

UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA
EDUCACIÓN



RENDIMIENTO ACADÉMICO Y CONTENIDOS CURRICULARES
EN MATEMÁTICAS, EN EL BACHILLERATO GENERAL
UNIFICADO, EL CURSO DE NIVELACIÓN (SNNA) Y EL PRIMER
AÑO DE LAS CARRERAS TÉCNICAS DE LA UNIVERSIDAD DE
CUENCA

Trabajo de Titulación previa a la obtención
del Título de Magíster en Docencia de las
Matemáticas

AUTORA:

LCDA. TATIANA GABRIELA QUEZADA MATUTE

C.I. 0104932504

DIRECTOR:

MST. LOURDES EUGENIA ILLESCAS PEÑA

C.I. 0102074622

CUENCA-ECUADOR

2017



RESUMEN

La presente investigación se desarrolló considerando el alto índice de deserción y pérdida de los estudiantes de las carreras técnicas de la Universidad de Cuenca en la asignatura de matemáticas. Para esto se analizaron los contenidos curriculares en el área de Matemáticas del Bachillerato General Unificado (BGU), el curso de nivelación (SNNA) del Área 1 y el primer año de las facultades de Ingeniería, Ciencias Químicas y Arquitectura de la Universidad de Cuenca.

El proyecto tuvo un enfoque de carácter cuantitativo, con un nivel exploratorio descriptivo considerando dos variables que son: los contenidos curriculares y el rendimiento académico.

Dicho estudio se realizó gracias a un análisis en base a los contenidos y los sílabos de cada nivel, mediante matrices de comparación para identificar el nivel de aportación de los contenidos impartidos en los tres niveles.

Para el análisis del rendimiento académico, se realizó un seguimiento del desempeño de los estudiantes que lograron culminar la nivelación y que ingresaron a la carrera universitaria, tomando como población a los alumnos que ingresaron a nivelación por primera vez en el II semestre 2015, evaluando las calificaciones obtenidas en las asignaturas pertenecientes al área de Matemáticas.

Uno de los resultados evidenció que existen contenidos curriculares abordados en matemáticas en el curso de Nivelación de carrera del Área 1 que no son abordados en el BGU y que además que los contenidos curriculares del BGU en el área de matemática no garantizan una formación básica requerida en los cursos de nivelación para las carreras técnicas.

Palabras claves: contenidos curriculares, rendimiento académico, primer ciclo, Curso de nivelación (SNNA), Bachillerato General Unificado, Matemática.



ABSTRACT

The current project's main goal is to analyze the academic performance and the curricular contents in the area of Mathematics in the students of the Unified General Baccalaureate (BGU), the National System of Leveling and Admission (SNNA) and the freshmen year in technical careers from the Universidad de Cuenca. In order to achieve this proposal, four steps were followed: the comparison of the curricular contents in the area of mathematics in the Unified General Baccalaureate (BGU), the National System of Leveling and Admission (SNNA) and the freshmen year in technical careers from the Universidad de Cuenca, the comparison of the academic performance of students belonging to the Unified General Baccalaureate who decide to enter technical careers, the leveling course on area 1 and the Universidad de Cuenca freshmen students from technical careers, the interpretation of the concordance of existing contents in each of the academic years at the university to determine the loosen and gaps during the learning process; and finally, the connection of the academic performance with the contents acquired in each educational level. Throughout this study, it was found that the contribution of the Unified General Baccalaureate (BGU) to the National System of Leveling and Admission (SNNA) in the Chemical Science Faculty is insignificant. Also, students from the Engineering Faculty presented a low academic performance and a high percentage of desertion and loss. Likewise, it was evidenced that there exists a lack of sequence in contents from the Unified General Baccalaureate (BGU), the leveling course, to the Chemical Science and Engineering Faculties. Finally, it was identified the need of a restructure in the curricular contents. To conclude, this project has demonstrated to be valid and transferable, becoming apt to be applied in the educational field.

Key Words: curricular contents, academic performance, freshmen year, Unified General Baccalaureate (BGU), National System of Leveling and Admission (SNNA), Mathematics.



ÍNDICE

RESUMEN	2
ABSTRACT.....	3
ÍNDICE	4
CLÁUSULA DE DERECHOS DE AUTOR.....	13
CLÁUSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL.....	14
DEDICATORIA	15
AGRADECIMIENTO	16
INTRODUCCIÓN	17
CAPÍTULO I. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	20
1.1 Ingreso a las Universidades en Latinoamérica.....	20
1.1.1 Procesos de admisión por medio de un examen común.....	20
1.1.3 Ingreso a la Universidad en Ecuador	26
1.1.4 Comparación entre los procesos de admisión de las Universidades de Latinoamérica con Ecuador.....	28
1.2 Contenidos curriculares	30
1.2.1 Contenidos curriculares en Matemáticas del Bachillerato General Unificado.....	30
1.2.2 Contenidos curriculares en Matemáticas del curso de Nivelación de carrera (SNNA), del Área 1, por Facultad	33
1.2.2.1 Contenidos curriculares en Matemáticas del curso de Nivelación de carrera (SNNA) de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo.	35
1.2.2.2 Contenidos curriculares en Matemáticas del curso de Nivelación de carrera (SNNA) de la Facultad de Ciencias Químicas.	36



1.2.2.3 Contenidos curriculares en Matemáticas del curso de Nivelación de carrera (SNNA) de la Facultad de Ingeniería.....	40
1.2.3 Contenidos curriculares en Matemáticas de primer ciclo por Facultad.....	43
1.2.3.1 Contenidos curriculares en Matemáticas de primer ciclo de carrera de la Facultad de Facultad de Arquitectura y Urbanismo.	43
1.2.3.2 Contenidos curriculares en Matemáticas de primer ciclo de carrera de la Facultad de Ciencias Químicas.....	45
1.2.3.3 Contenidos curriculares en Matemáticas de primer ciclo de carrera de la Facultad de Ingeniería.	48
1.3 Rendimiento Académico.....	52
1.3.1 Medir el rendimiento académico.....	52
1.3.2 Rendimiento académico en el BGU.	55
1.3.3 Rendimiento académico en Nivelación de Carrera de la Universidad de Cuenca.....	58
1.3.3.1 Reglamento de Evaluación del aprendizaje de los estudiantes del curso de Nivelación (SENESCYT 2012)	58
1.3.3.2 Reglamento de Evaluación del aprendizaje de los estudiantes del curso de Nivelación (SENESCYT 2013)	59
1.3.3.3 Reglamento de Evaluación del aprendizaje de los estudiantes del curso de Nivelación (SENESCYT 2014)	60
1.3.4 Rendimiento académico en primer ciclo de la Universidad de Cuenca.	60
1.4 Prueba de hipótesis de dos muestras dependientes.	61
1.4.1 Supuestos a considerar.....	61
1.4.2 Parámetros de contraste para las Hipótesis.....	62
CAPÍTULO II. MÉTODOS.....	63
2.1 Metodología.....	63
2.2 Tipo de investigación	63
2.2.1 Contenidos Curriculares.....	64



2.2.1.1 Participantes	64
2.2.1.2 Procedimiento	64
2.2.1.3 Análisis de información	66
2.2.2 Rendimiento Académico	66
2.2.2.1 Participantes	67
2.2.2.2 Procedimiento	69
2.2.2.3 Análisis de información	72
CAPÍTULO III. RESULTADOS	73
3.1 Relación entre los contenidos curriculares	73
3.1.1 Comparación entre el BGU y el curso de nivelación (SNNA)	73
3.1.1.1 Facultad de Arquitectura y Urbanismo.....	74
3.1.1.2 Facultad de Ciencias Químicas.....	75
3.1.1.3 Facultad de Ingeniería	78
3.1.1.4 Contenidos abordados en Nivelación en el Área Técnica, en relación al BGU.	82
3.1.2 Comparación entre el curso de nivelación (SNNA) y primer ciclo.	83
3.1.2.1 Facultad de Arquitectura y Urbanismo.....	83
3.1.2.2 Facultad de Ciencias Químicas	85
3.1.2.3 Facultad de Ingeniería	88
3.2 Rendimiento Académico.	92
3.2.1 Análisis del rendimiento académico entre BGU y Nivelación, según la prueba pre nivelación y prueba post nivelación.	92
3.2.1.1 Facultad de Arquitectura y Urbanismo.....	92
3.2.1.2 Facultad de Ciencias Químicas	96
3.2.1.3 Facultad de Ingeniería	99
3.2.2 Análisis del rendimiento académico de Nivelación (SNNA) en la asignatura de Matemáticas según el Sistema de Gestión Académica.	102
3.2.2.1 Facultad de Arquitectura y Urbanismo.....	102
3.2.2.2 Facultad de Ciencias Químicas	103
3.2.2.3 Facultad de Ingeniería	105
3.2.2.4 Promedio del Área Técnica en Nivelación.	106



3.2.3 Rendimiento académico de Primer ciclo en el área de Matemáticas según el Sistema de Gestión Académica.	107
3.1.3.1 Facultad de Arquitectura y Urbanismo.....	107
3.1.3.2 Facultad de Ciencias Químicas	108
3.1.3.3 Facultad de Ingeniería	110
3.1.3.3 Promedio del Área Técnica en Primer Ciclo.	112
3.2.4 Comparación del rendimiento académico entre Nivelación y Primer ciclo.	114
3.2.4.1 Facultad de Arquitectura y Urbanismo.....	115
3.2.4.2 Facultad de Ciencias Químicas.....	119
3.2.4.3 Facultad de Ingeniería	123
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES....	127
BIBLIOGRAFÍA	136
ANEXOS	141



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Comparación de los procesos de admisión en Latinoamérica.	29
Tabla 2: Contenidos curriculares del BGU	31
Tabla 3: Contenidos abordados por nivelación en la facultad de Arquitectura en la asignatura de Matemáticas.....	35
Tabla 4: Contenidos abordados en nivelación en la facultad de Ciencias Químicas en la asignatura de Álgebra	37
Tabla 5: Contenidos abordados en nivelación en la facultad de Ciencias Químicas en la asignatura de Geometría, Trigonometría y Geometría Analítica	38
Tabla 6: Contenidos abordados en nivelación en la facultad de Ingeniería en la asignatura de Álgebra	40
Tabla 7: Contenidos abordados en nivelación en la facultad de Ingeniería en la asignatura de Geometría.....	42
Tabla 8: Contenidos abordados en primer ciclo en la facultad de Arquitectura y Urbanismo en la asignatura de Matemáticas 1.	44
Tabla 9: Contenidos abordados en primer ciclo en la facultad de Arquitectura y Urbanismo en la asignatura de Geometría y Trigonometría.....	45
Tabla 10: Contenidos abordados en primer ciclo en la facultad de Ciencias Químicas en la asignatura de Álgebra Lineal.....	46
Tabla 11: Contenidos abordados en primer ciclo en la facultad de Ciencias Químicas en la asignatura de Cálculo Diferencial.	47
Tabla 12: Contenidos abordados en primer ciclo en la facultad de Ingeniería en la asignatura de Álgebra Lineal	49
Tabla 13: Contenidos abordados en primer ciclo en la facultad de Ingeniería en la asignatura de Cálculo Diferencial.	50
Tabla 14: Contenidos abordados en primer ciclo en la facultad de Ingeniería en la asignatura de Matemáticas Discreta	51
Tabla 15: Escalas de calificaciones.....	56
Tabla 16: Métodos y técnicas empleados en el proyecto de investigación	63
Tabla 17: Asignación de valores cuantitativos a los intervalos	66
Tabla 18: Afijación proporcional subdivida por facultad y semestres de estudio	68



Tabla 19: Temas del BGU, que se relacionan con las unidades de nivelación de la facultad de Arquitectura y Urbanismo.....	74
Tabla 20: Contenidos abordados en nivelación en la facultad de Arquitectura y Urbanismo, pero que no se estudian en BGU.	75
Tabla 21: Temas del BGU, que se relacionan con las unidades de nivelación de la facultad de Ciencias Químicas.	76
Tabla 22: Contenidos abordados en nivelación en la facultad de Ciencias Químicas, pero que no se estudian en BGU.	77
Tabla 23: Temas del BGU, que se relacionan con las unidades de nivelación de la facultad de Ingeniería.	79
Tabla 24: Contenidos abordados en nivelación en la facultad de Ciencias Químicas, pero que no se estudian en BGU.	80
Tabla 25: Contenidos abordados en nivelación en el Área Técnica.....	82
Tabla 26: Aporte de la nivelación al primer ciclo de la facultad de Arquitectura y Urbanismo	83
Tabla 27: Temas de nivelación, que se relacionan con las asignaturas de primer ciclo de la facultad de Arquitectura y Urbanismo	84
Tabla 28: Contenidos abordados en primer ciclo en la facultad de Arquitectura y Urbanismo, pero que no se imparten en nivelación.	84
Tabla 29: Aporte de la nivelación al primer ciclo de la facultad de Ciencias Químicas	85
Tabla 30: Temas del curso de nivelación que se relacionan con las unidades de primer ciclo de la facultad de Ciencias Químicas.	86
Tabla 31: Contenidos abordados en primer ciclo en la facultad de Ciencias Químicas, pero que no se imparten en nivelación.....	87
Tabla 32: Aporte de la nivelación al primer ciclo de la facultad de Ingeniería ..	88
Tabla 33: Temas del curso de nivelación que se relacionan con las unidades de primer ciclo de la facultad de Ingeniería.....	89
Tabla 34: Contenidos abordados en primer ciclo en la facultad de Ingeniería, pero que no se imparten en nivelación.....	90
Tabla 35: Estadísticos descriptivos de la facultad de Arquitectura y Urbanismo.	93
Tabla 36: Prueba de Normalidad de los datos de la facultad de Arquitectura y Urbanismo.....	93



Tabla 37: Prueba de muestras emparejadas de la facultad de Arquitectura y Urbanismo.....	95
Tabla 38: Estadísticos descriptivos de la facultad de Ciencias Químicas.	96
Tabla 39: Prueba de Normalidad de los datos de la facultad de Ciencias Químicas	97
Tabla 40: Diferencias emparejadas de la facultad de Ciencias Químicas.....	98
Tabla 41: Estadísticos descriptivos de la facultad de Ingeniería.	99
Tabla 42: Prueba de Normalidad de os datos de la facultad de Ingeniería	100
Tabla 43: Prueba de muestras emparejadas de la facultad de Ingeniería	101
Tabla 44: Avance en la Malla Curricular de nivelación y primer ciclo.....	113
Tabla 45: Estadísticos descriptivos de la facultad de Arquitectura y Urbanismo.	116
Tabla 46: Prueba de Normalidad de los datos de la facultad de Arquitectura y Urbanismo.....	117
Tabla 47: Prueba de muestras emparejadas de la facultad de Ciencias Químicas.....	119
Tabla 48: Estadísticos descriptivos de la facultad de Ciencias Químicas.	120
Tabla 49: Prueba de Normalidad de os datos de la facultad de Ciencias Químicas.....	120
Tabla 50: Prueba de muestras emparejadas de la facultad de Ciencias Químicas.....	122
Tabla 51: Estadísticos descriptivos de la facultad de Ingeniería.	123
Tabla 52: Prueba de Normalidad de os datos de la facultad de Ingeniería....	124
Tabla 53: Prueba de muestras emparejadas de la facultad de Ciencias Químicas.....	126



ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Aporte del BGU a la nivelación en la facultad de Arquitectura y Urbanismo.....	74
Gráfico 2: Aporte del BGU a la nivelación en la facultad de Ciencias Químicas.	76
Gráfico 3: Aporte del BGU a la nivelación en la facultad de Ingeniería.	79
Gráfico 4: Promedio del curso de nivelación (SNNA) de Arquitectura y Urbanismo.....	103
Gráfico 5: Aprobación de Matemáticas en el curso de nivelación (SNNA) de la facultad Arquitectura y Urbanismo	103
Gráfico 6: Promedio del curso de nivelación (SNNA) de Ciencias Químicas.	104
Gráfico 7: Aprobación de Matemáticas en el curso de nivelación (SNNA) de la facultad Ciencias Químicas.....	104
Gráfico 8: Promedio facultad de Ingeniería	105
Gráfico 9: Aprobación de Matemáticas en el curso de nivelación (SNNA) de la facultad de Ingeniería.....	106
Gráfico 10: Promedio nivelación Área técnica.....	106
Gráfico 11: Aprobación de nivelación en el ÁreaTécnica	107
Gráfico 12: Promedio de Matemáticas en la facultad de Arquitectura y Urbanismo	108
Gráfico 13: Aprobación de primer ciclo en Matemáticas en la facultad de Arquitectura y Urbanismo	108
Gráfico 14: Promedio de Matemáticas en la facultad de Ciencias Químicas	109
Gráfico 15: Aprobación de primer ciclo en Matemáticas en la facultad de Ciencias Químicas	110
Gráfico 16: Promedio de Matemáticas en la facultad de Ingeniería	111
Gráfico 17: Aprobación de primer ciclo en Matemáticas en la facultad de Ingeniería	111
Gráfico 18: Promedio de Matemáticas del Área Técnica	112
Gráfico 19: Aprobación de Matemáticas en primer ciclo	113

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Estructura del Examen Saber 11	22
Figura 2: Estructura de la Prueba de Selección Universitaria	24
Figura 3: Estructura del EXANI-II	26
Figura 4: Estructura del ENES	28
Figura 5: Estratificación del Área Técnica	68
Figura 6: Asignaturas consideradas	70
Figura 7: Curva de normalidad tendencial, de la prueba pre nivelación de la facultad de Arquitectura y Urbanismo.	94
Figura 8: Curva de normalidad tendencial, de la prueba post nivelación de la facultad de Arquitectura y Urbanismo.	95
Figura 9: Curva de normalidad tendencial, de la prueba pre nivelación de la facultad de Ciencias Químicas.	97
Figura 10: Curva de normalidad tendencial, de la prueba post nivelación de la facultad de Ciencias Químicas.	98
Figura 11: Curva de normalidad tendencial, de la prueba pre nivelación de la facultad de Ingeniería.	100
Figura 12: Curva de normalidad tendencial, de la prueba post nivelación de la facultad de Ingeniería.	101
Figura 13: Curva de normalidad tendencial, de las calificaciones de los estudiantes de nivelación de la facultad de Ingeniería.	117
Figura 14: Curva de normalidad tendencial, de las calificaciones de los estudiantes de primer ciclo de la facultad de Ingeniería.	118
Figura 15: Curva de normalidad tendencial, de las calificaciones de los estudiantes de nivelación de la facultad de Ciencias Químicas.	121
Figura 16: Curva de normalidad tendencial, de las calificaciones de los estudiantes de primer ciclo de la facultad de Ciencias Químicas.	122
Figura 17: Curva de normalidad tendencial, de las calificaciones de los estudiantes de nivelación de la facultad de Ingeniería.	125
Figura 18: Curva de normalidad tendencial, de las calificaciones de los estudiantes de primer ciclo de la facultad de Ingeniería.	125
Figura 19: Las brechas entre el bachiller idea y el actual y el bachiller ideal y el perfil universitario	129



CLÁUSULA DE DERECHOS DE AUTOR



Universidad de Cuenca
Cláusula de derechos de autor

Yo, Lcda. Tatiana Gabriela Quezada Matute, autora del Trabajo de Titulación "RENDIMIENTO ACADÉMICO Y CONTENIDOS CURRICULARES EN MATEMÁTICAS, EN EL BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO, EL CURSO DE NIVELACIÓN (SNNA) Y EL PRIMER AÑO DE LAS CARRERAS TÉCNICAS DE LA UNIVERSIDAD DE CUENCA", reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de Magíster en Docencia de las Matemáticas. El uso que la Universidad de Cuenca hiciere de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autora.

Cuenca, julio de 2017

Lcda. Tatiana Gabriela Quezada Matute

C.I.: 0104932504



CLÁUSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL



Universidad de Cuenca
Cláusula de propiedad intelectual

Yo, Lcda. Tatiana Gabriela Quezada Matute, autora del Trabajo de Titulación "RENDIMIENTO ACADÉMICO Y CONTENIDOS CURRICULARES EN MATEMÁTICAS, EN EL BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO, EL CURSO DE NIVELACIÓN (SNNA) Y EL PRIMER AÑO DE LAS CARRERAS TÉCNICAS DE LA UNIVERSIDAD DE CUENCA", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca, julio de 2017

Lcda. Tatiana Gabriela Quezada Matute

C.I.: 0104932504



DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres: Lcdo. Luis Quezada y Lcda. Nuve Matute por apoyarme incondicionalmente en todos los momentos difíciles e inculcarme valores para convertirme en la persona que soy ahora. También de manera especial a mi pequeño hermano Luchito.

A mis abuelos: Dimas Quezada y Rosario Andrade, por su confianza, paciencia y dedicación durante esta etapa profesional.

A mis tíos: Ing. Benigno Gutiérrez y Lcda. Melva Quezada, que estuvieron conmigo cuando más necesitaba ayuda, pues también gracias a su apoyo estoy alcanzado una nueva meta.

De manera especial a mis dos amores, mi hijo Paquito y mi esposo Paco Astudillo, personas incondicionales en este proceso que me apoyaron durante las buenas y malas circunstancias, quienes me ayudan a levantarme cuando tengo tropiezos y sobre todo, seres que me acompañarán el resto de mi vida.

A todos mis profesores y amigos que me acompañaron en esta etapa estudiantil.

Tatiana Gabriela



AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por guiar mi camino y brindarme paz interior, para ser una profesional y mejor persona al servicio de la comunidad.

Agradezco a mis padres, hijo, esposo, hermano, abuelitos, mi suegra y demás familiares que me apoyaron a lo largo de este proceso.

A los integrantes del proyecto de investigación Ing. Silvana Larriva, Ing. Ruth Cecilia Álvarez (+) e Ing. Fabián Bravo quienes me permitieron ser parte de su equipo de trabajo, y que sin su apoyo no hubiera podido lograr los objetivos propuestos en el presente trabajo.

De manera especial a Ing. Lourdes Eugenia Illescas Peña, Co-directora del proyecto y directora de tesis, por su amistad, buena predisposición, tiempo y sobre todo paciencia para que pudiera culminar con éxito esta etapa de mi vida; también por confiar en mi capacidad profesional y compartir experiencias enriquecedoras.

A Dra. Neli Gonzales y Mst. César Trelles por convertirse, además de compañeros de trabajo, en amigos y colegas, personas que me brindaron su apoyo y me valoraron como persona y profesional.

A los docentes y estudiantes de Nivelación de la Universidad de Cuenca del II semestre 2015, por su buena predisposición durante la investigación.



INTRODUCCIÓN

La educación en Ecuador, en la actualidad es un tema que ha generado debates, debido a los cambios trascendentales en su estructura curricular, desde la ejecución de la reforma educativa, implementada en el 2011, ha pasado de un “Ciclo Diversificado” dividido en especialidades de carrera, hasta llegar al actual sistema educativo basado en destrezas con criterio de desempeño, llamado Bachillerato General Unificado (BGU) (Ministerio de Educación, 2011). Esto ha dado lugar, a varias investigaciones en el territorio nacional con el interés de analizar la calidad del contenido curricular propuesto y cómo influirá éste en el futuro de los bachilleres, lo que implica su aporte o no a la continuidad de estudios universitarios y por ende el rendimiento académico de los estudiantes.

Una de las investigaciones que se identificaron es la de “Análisis y consenso en la construcción participativa del perfil del bachiller ecuatoriano en el marco del proyecto fortalecimiento de la calidad educativa a través del ajuste de la progresión de los estándares de aprendizaje y ajuste del currículo” realizado en 2014 que enuncia como uno de los principales problemas relacionados con el perfil bachiller ecuatoriano es que “no se sabe hasta qué punto difieren el perfil del bachiller ecuatoriano y el perfil de ingreso universitario” (Tokuhamu-Espinosa, 2014, pág. 10)

Esta investigación demuestra la existencia de un vacío de conocimientos en cuanto a las diferencias de preparación académica entre el bachiller y el universitario, es decir, cómo le aportan los aprendizajes adquiridos durante el bachillerato a los estudiantes para su formación profesional universitaria.



Otra investigación analizada es la realizada por el Ministerio de Educación, titulada “Análisis de la propuesta del nuevo bachillerato” en la que se reconoce que el nuevo proyecto “tiene graves limitaciones en sus planteamientos y su concreción curricular. El diseño del contenido de las asignaturas es extremadamente deficiente y, en algunos casos, incorrecto, alejado de una educación democrática, nacionalista y progresista” (pág. 34) lo que ocasionará inadecuados resultados de aprendizajes y “dificultades de los bachilleres para la prosecución de sus estudios”. (pág. 34), es decir, esta situación causaría un desfase de conocimientos en los estudiantes cuando ingresan a la universidad, en especial en la asignatura de Matemática, provocando en ciertos casos la deserción y pérdida en los primeros años, sobre todo en las carreras técnicas.

Este desfase se puede encontrar de igual manera en los contenidos de la asignatura de Matemáticas del ciclo de nivelación del (SNNA); pues quienes llegan a ese nivel, en varias ocasiones poseen conocimientos deficientes de estudio en el BGU o simplemente son personas que no pasaron por ese sistema educativo, lo que provocaría deserciones o pérdidas.

Esto daría como consecuencia el alto índice de deserción y pérdida de los estudiantes, específicamente en la asignatura de matemáticas de las carreras técnicas de la Universidad de Cuenca, generando una brecha curricular en los tres niveles de formación analizados, por lo que se considera útil y pertinente la presente investigación con los siguientes objetivos:

Objetivo General:

Analizar los contenidos curriculares y el rendimiento académico en el área de matemáticas en los estudiantes del BGU de los Colegios cuyos



alumnos mayoritariamente ingresan a las carreras técnicas, el curso de nivelación (SNNA) del Área 1 y el primer año de las carreras técnicas de la Universidad de Cuenca.

Objetivos Específicos:

- Comparar los contenidos curriculares en el área de matemáticas en los estudiantes del BGU, el curso de nivelación (SNNA) y el primer año de las carreras técnicas de la Universidad de Cuenca.
- Comparar el rendimiento académico en el área de matemáticas en los estudiantes del BGU de los Colegios cuyos alumnos ingresan a las carreras técnicas, el curso de nivelación (SNNA) del área 1 y el primer año de carrera técnica de la Universidad de Cuenca.
- Interpretar la concordancia de contenidos existentes en cada nivel para determinar los desfases y brechas durante el proceso de aprendizaje.
- Determinar si el rendimiento académico está vinculado con los contenidos abordados y adquiridos en cada nivel educativo.

La investigación se realizó con docentes y estudiantes del primer año de las carreras técnicas de la Universidad de Cuenca en el período de 2015-2016 empleando un diseño metodológico cuantitativo de campo, exploratorio y descriptivo, cuyas variables medidas fueron los contenidos curriculares y el rendimiento académico.



CAPÍTULO I. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1 Ingreso a las Universidades en Latinoamérica.

El ingreso a la Educación Superior en Latinoamérica es heterogéneo; existen diferencias amplias dependiendo del país y de la universidad a la que se quiera acceder.

Por ejemplo, en algunos países como: Perú, Uruguay, Argentina, Venezuela, entre otros, no existe un examen común para el ingreso; en todas estas naciones, cada universidad establece sus propias políticas de selectividad e ingreso.

Sin embargo, en: Colombia, Chile, México y Ecuador, dentro de los países más relevantes de Latinoamérica, el ingreso a las universidades se realiza por medio de exámenes homogéneos para todos los estudiantes, independientemente de las áreas de estudio. Basados en el sistema de admisión europeo, los alumnos podrían aplicar a las diferentes universidades dependiendo del puntaje alcanzado.

Ante lo expuesto, en el presente estudio se consideró analizar el sistema de ingreso de los países que receptan pruebas estandarizadas o test de carácter nacional para el acceso a la universidad.

1.1.1 Procesos de admisión por medio de un examen común.

Entre los países, que receptan un examen de ingreso para acceder a una educación superior se encuentran:



Colombia: en este país, se recepta el examen Saber 11^o, llevado a cabo por el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES); dicho examen “fue creado en 1968 con el objeto exclusivo de apoyar los procesos de admisión de las universidades” (ICFES, 2013), que en ese año no se consideraba un requisito formal para el ingreso a la educación superior, pero se convirtió en obligatorio a partir del año 1980, según el Decreto 2343.

“En su artículo 4°, se estableció que el ICFES debía reportarle al MEN¹ la información agregada de resultados por colegios, con el fin de que esa entidad tomara las medidas que aplicaran” (ICFES, 2013). Desde el año 2000 y hasta la actualidad, se recepta el examen en las áreas curriculares de la educación media basado en los Lineamientos de la Ley General de Educación, estableciendo áreas obligatorias y fundamentales de conocimiento y formación.

De esta manera, “los resultados de los evaluados en el examen se utilizan, de una forma u otra, en los procesos de selección de las oficinas de admisión de más del 70% de las instituciones de educación superior del país” (ICFES, 2013) y sirven de base para el programa de nivelación que cada estudiante desea seguir.

En el examen SABER 11^o, receptado a través del ICFES evalúa competencias básicas, las mismas que son indispensables desarrollar durante la educación media, sin importar la especialidad que presenten las diferentes instituciones educativas, dicho examen cuenta con un núcleo común y un

¹ Ministerio de Educación Nacional

componente flexible que es aplicado de acuerdo a los intereses del estudiante de acuerdo a su especialidad, como se muestra en la figura 1:

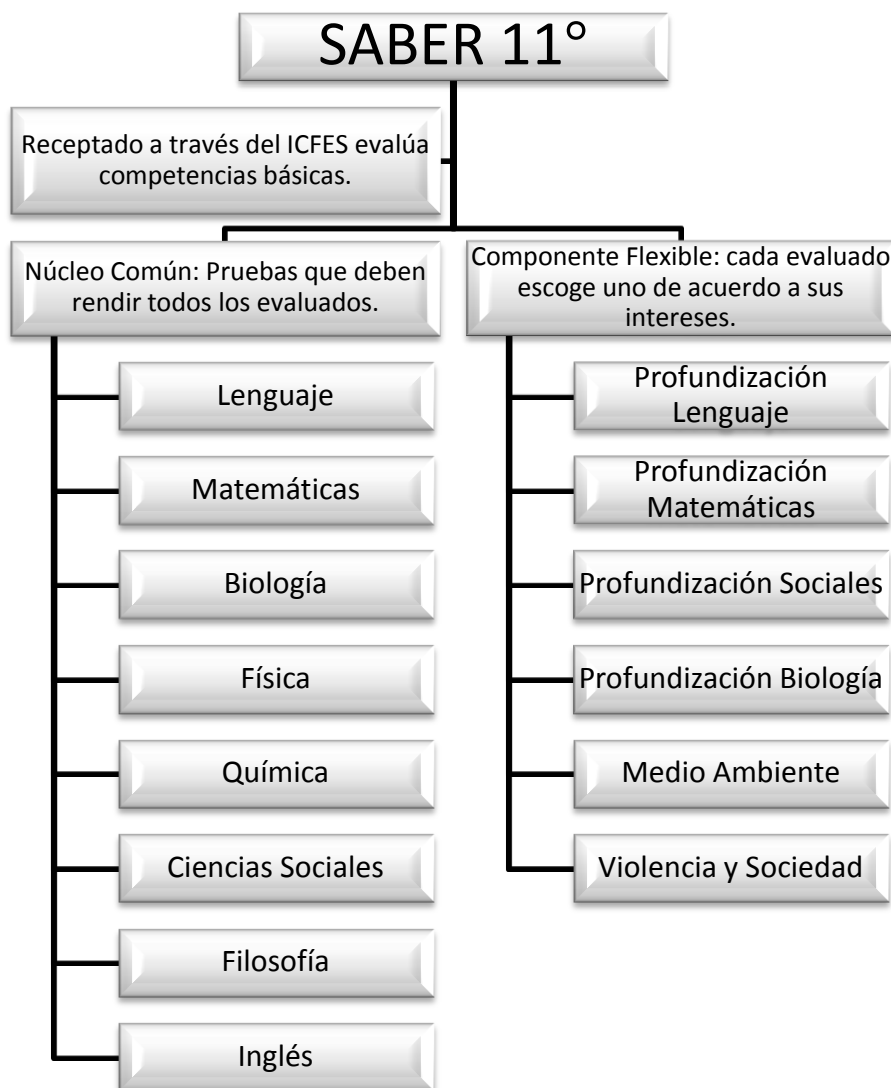


Figura 1: Estructura del Examen Saber 11°

Fuente: Sistema Nacional de Evaluación Estandarizada de la Educación (2013)

Elaborado por: Autora

Chile: a través del Departamento de Evaluación, Medición y Registro educacional (DEMRE), que es el organismo técnico dependiente de la Vicerrectoría de Asuntos Académicos de la Universidad de Chile, siendo el responsable de la admisión a la Educación Superior de las 25 universidades chilenas que forman parte del Consejo de Rectores (CRUCH) y 8 universidades privadas chilenas adscritas al sistema, que consideran los siguientes



parámetros, con el propósito de seleccionar a los estudiantes que continuarán con los estudios universitarios:

- Notas de Enseñanza Media (NEM)
 - Ranking de Notas.
 - Prueba de Selección Universitaria (PSU)
-
- **Notas de Enseñanza Media (NEM):** se obtiene a partir de una matriz que permite transformar el promedio de notas obtenido de los cuatro años de Enseñanza Media, a un puntaje en una escala equivalente a la de la PSU.

La tabla de conversión de las NEM varía de acuerdo a la modalidad educativa que corresponda al postulante, identificándose los siguientes tres grupos: **Grupo Enseñanza Media Humanístico-Científica, Diurna:** Incluye a los egresados de establecimientos diurnos de promoción anual y por ciclos y a los egresados de la Escuela Naval. **Grupo Enseñanza Media Humanístico-Científica de Adultos:** Incluye a los egresados de establecimientos vespertinos y nocturnos, a los alumnos libres con exámenes de validación y a los alumnos con estudios parciales en el extranjero. (Sistema Único de Admisión , 2016). Y **Grupo Enseñanza Media Técnico-Profesional:** Incluye a los egresados de Enseñanza Comercial, Industrial, Técnica, Agrícola y Marítima. (Sistema Único de Admisión , 2016).

- **Ranking de Notas:** es un factor de selección que busca beneficiar a los estudiantes que presentan un buen desempeño escolar en su contexto relativo. En este sentido, el Ranking de Notas se convierte en un factor con un doble propósito, por un lado ayudar a seleccionar a los mejores estudiantes para la

educación universitaria y por otro mejorar la equidad en el acceso al sistema universitario (Sistema Único de Admisión , 2016).

- **PSU (Prueba de Selección Universitaria):** es una batería de pruebas estandarizadas de selección múltiple, respuestas cerradas y de carácter objetivo, en base al currículo de la Enseñanza Media coordinada por el Departamento de Evaluación, Medición y Registro Educacional (DEMRE), mediante un proceso integrado, simultáneo, nacional, transparente, objetivo, dinámico y anual, utilizado como requisito para el ingreso a las universidades que forman parte del CRUCH y las 8 particulares adscritas al sistema. Incluye dos pruebas obligatorias y dos electivas, como se muestra en la figura 2:

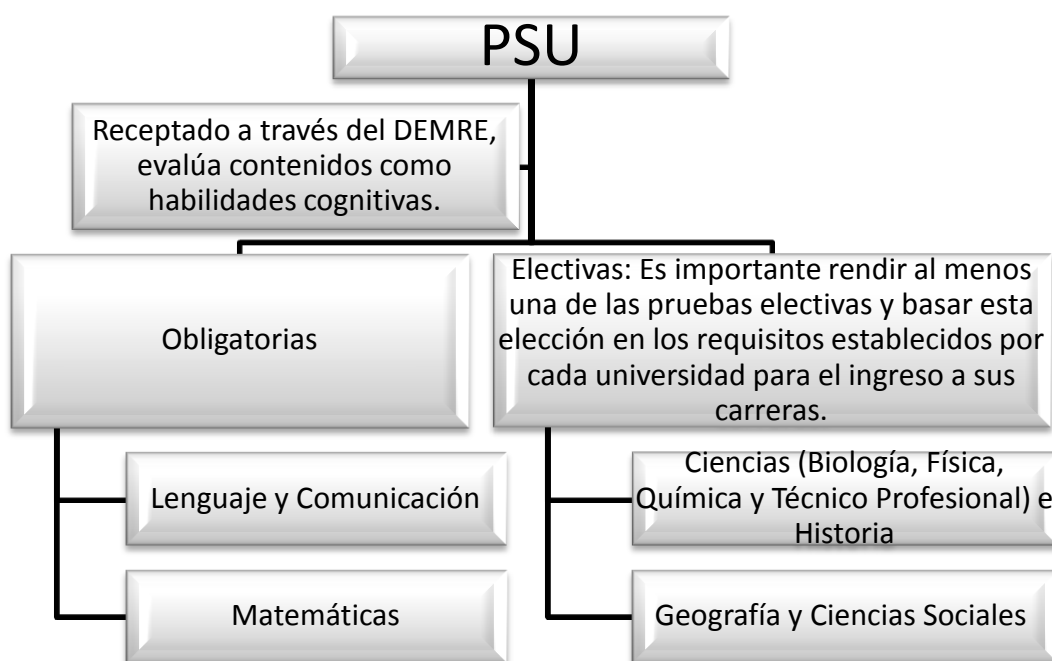


Figura 2: Estructura de la Prueba de Selección Universitaria

Fuente: Departamento de evaluación, medición y registro educacional (DEMRE), (2016)

Elaborado por: Autora

La PSU se elabora en sobre la base del currículo de Enseñanza Media que posee como objetivo "... profundizar la vinculación con el currículo secundario, a contar del año 2014, considera los Objetivos Fundamentales



(OF) y Contenidos Mínimos Obligatorios (CMO) declarados en la Actualización Curricular 2009”, (DEMRE de la Universidad de Chile, 2016), sin embargo dentro de los CMO no se considera la elaboración de proyectos grupales, la parte informática o desarrollo de experimentos debido a la complejidad que implica la medición de los mismos mediante una prueba estandarizada.

México: en este país, se receptan el EXANI-II, se manifiesta que “es un instrumento utilizado en procesos de admisión de aspirantes a cursar estudios superiores por más de 150 instituciones en la República Mexicana” (CENEVAL, 2015), el organismo sin fines de lucro encargado de la recepción de este examen es el Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior (CENEVAL), mismo que se estableció “formalmente el 28 de abril de 1994, como consta en la escritura pública número 87036 pasada ante la fe del notario 49 del Distrito Federal. Sus órganos de gobierno son la Asamblea General, el Consejo Directivo y la Dirección General” (CENEVAL , 2016)

El EXANI-II, se aplica a las personas que hayan terminado sus estudios de bachillerato, de diferentes establecimientos que hayan contratado los servicios del CENEVAL, mismo que sirve como un examen de uso institucional, no destinado a solicitantes individuales, y se entrega resultados de quienes contarían con mayor posibilidad de alcanzar el éxito en el Nivel Superior, indicando las competencias en áreas fundamentales para su inicio en estudios superiores o de técnico superior universitario.

El EXANI-II, está constituido por dos pruebas, como se muestra en la figura 3:

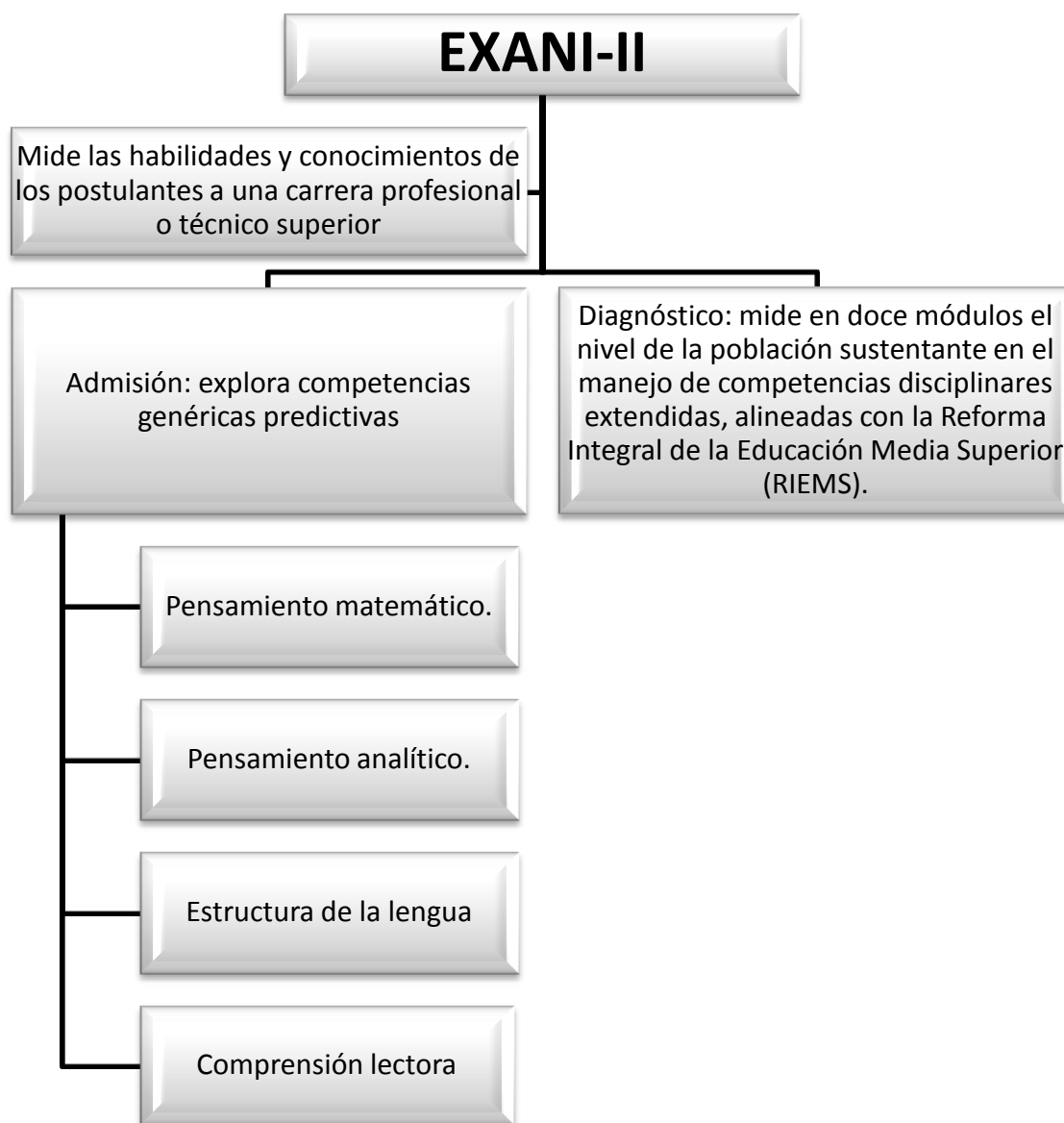


Figura 3: Estructura del EXANI-II
Fuente: CENEVAL (2016)
Elaborado por: Autora

1.1.3 Ingreso a la Universidad en Ecuador

El ente que rige el ingreso a una universidad pública del Ecuador, es la Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Información (SENESCYT), la cual implementó procesos de admisión y nivelación, con el fin



de garantizar igualdad de oportunidades; el mismo que está regulado por el Sistema de Nacional de Nivelación y Admisión (SNNA). Dichos procesos fueron implementados en el año 2011, conjuntamente con el BGU en todos los colegios a nivel Nacional.

Según el artículo 3 de la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES), el SNNA tiene dos componentes: la unificación de inscripciones, evaluación y asignación de cupos en función al mérito estudiantil y la segunda, que toma en cuenta la heterogeneidad en la formación del bachiller y las características de las carreras universitarias; esto sucede debido que los contenidos del bachillerato, son generales y unificados. De esta manera, quienes ingresan a la educación superior poseen características homogéneas en la parte académica; tanto en los ciclos de nivelación (SNNA), como en el primer ciclo de las carreras universitarias.

Por ello, en el 2012 se creó el ENES (Examen Nacional para la Educación Superior), dirigido a estudiantes que deseaban ingresar a la Universidad Pública ecuatoriana, regido por el SNNA-SENESCYT, encargado de la recepción del examen y de la adjudicación de los cupos a las carreras universitarias.

El ENES “es un instrumento de evaluación aptitudinal de baja sensibilidad a la instrucción formal, ya que no se relaciona directamente con los planes de estudio de bachillerato.” (Sistema Nacional de Nivelación y Admisión - SNNA, 2011), mismo que debe rendir obligatoriamente todos los estudiantes bachilleres que deseen postularse a una Universidad pública; no se relaciona

directamente con los lineamientos curriculares establecidos por el Ministerio de Educación, pues evalúa 3 áreas principales, como se muestra en la figura 4:

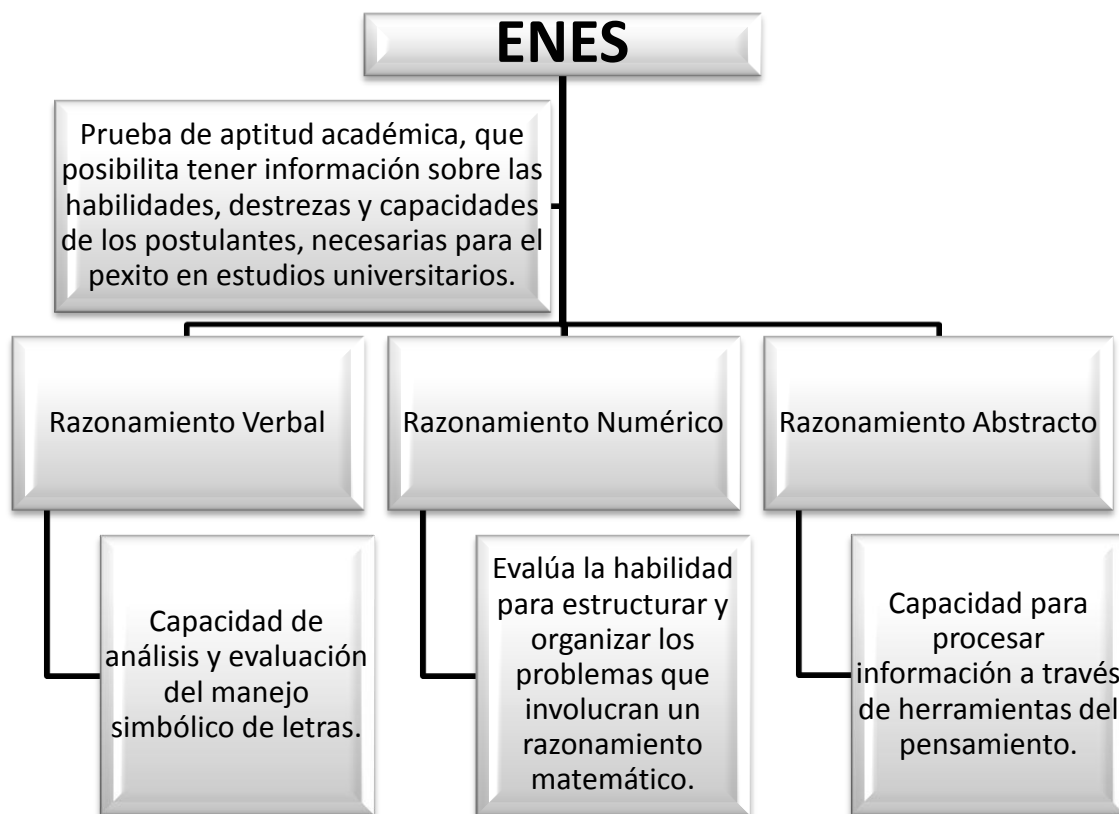


Figura 4: Estructura del ENES

Fuente: Sistema de nivelación y Admisión (2016)

Elaborado por: Autora

1.1.4 Comparación entre los procesos de admisión de las Universidades de Latinoamérica con Ecuador.

En la tabla 1 se muestra una comparación de los procesos de admisión en Latinoamérica, enfatizando que Ecuador es el único país que en su examen común no mide conocimientos en base a contenidos de la Enseñanza Media. Sin embargo se recalca que dentro del razonamiento verbal y matemático existen temas que se abordan en el colegio.

Tabla 1: Comparación de los procesos de admisión en Latinoamérica.

País	Ecuador	Colombia	Chile	México
Parámetros de Ingreso	Examen de admisión nacional.	Examen de admisión nacional.	- Notas de Enseñanza Media - Ranking de notas - Prueba de selección universitaria	Examen de admisión nacional.
Examen	ENES	Saber 11 ^o	PSU	EXANI-II
Definición	Instrumento de evaluación aptitudinal de baja sensibilidad a la instrucción formal.	Examen que apoya los procesos de admisión en las universidades.	Prueba de carácter objetiva.	Instrumento utilizado para procesos de admisión a personas que hayan terminado su estudio de bachillerato.
Institución que recepta	SNNA	ICFES	DEMRE	CENEVAL
Bases del examen	Basado en las habilidades, destrezas y capacidades de los postulantes.	Basado en los Lineamientos de la Ley General de Educación Media.	Basado en el currículo de la Enseñanza Media.	Evalúa competencias en áreas fundamentales.
Tipos de examen a receptor	Razonamiento verbal, razonamiento numérico y abstracto.	Núcleo Común: Lenguaje, Matemáticas, Biología, Física, Química, Ciencias Sociales, Filosofía, inglés. Componente Flexible: Profundización de Lenguaje, Profundización de Matemáticas, Profundización de Sociales, Profundización de Biología, Medio Ambiente, Violencia y Sociedad.	Obligatorias: Lenguaje y Comunicación, Matemáticas. Electivas: Ciencias e Historia. Geografía y Ciencias Sociales	Admisión: Pensamiento matemático, pensamiento analítico, estructura de la Lengua y comprensión lectora. Diagnóstico: Competencias disciplinares extendidas, alineadas con la RIEMS.



1.2 Contenidos curriculares

Se consideran aquellos conocimientos y destrezas fundamentales que le permite al estudiante comprender analíticamente el mundo y ser capaz de resolver problemas que surjan a lo largo de su vida personal y profesional.

1.2.1 Contenidos curriculares en Matemáticas del Bachillerato General Unificado

Con el transcurso de los años, la educación en la República de Ecuador se transformó, pasando de un “Ciclo Diversificado”, dividido en especialidades de carrera, hasta formar el actual sistema educativo implementado en base de destrezas con criterio de desempeño, llamado Bachillerato General Unificado (BGU) -tres últimos años de preparación en la enseñanza secundaria-; que agrupa las asignaturas en un tronco común, conjuntamente con materias optativas. Así “el estudiante al finalizar sus estudios secundarios, debe adiestrar los conocimientos con modelización de problemas cotidianos tanto locales como regionales”. (Ministerio de Educación, 2011)

El 26 de noviembre de 2006 se realizó la Consulta Popular y con más del 60%, se aprueba el Plan Decenal de Educación 2006-2015, con el propósito de mejorar la calidad de la educación, con la actualización y fortalecimiento de los Currículos de la Educación General básica y Bachillerato, además de la construcción del currículo de Educación Inicial.

De esta manera se constituyen los nuevos lineamientos en las cuatro áreas básicas que son: Matemáticas, Lengua y Literatura, Ciencias Naturales y Ciencias Sociales. De igual manera se establecen estándares de aprendizaje



que describen que “constituyen referentes comunes que los estudiantes deben alcanzar a lo largo de la trayectoria escolar: desde el primer grado de Educación General Básica hasta el tercer año de Bachillerato” (Ministerio de Educación, 2012).

Específicamente para el área de Matemáticas los estándares se organizan en los siguientes dominios de conocimiento:

- Números y Funciones
- Álgebra y Geometría
- Matemáticas Discreta
- Probabilidad y Estadística

Para culminar los estudios secundarios, se deben completar tres niveles de Bachillerato, que contienen contenidos curriculares secuenciados. En la tabla 2 se muestran los conocimientos básicos consolidados según el bloque, de acuerdo a los lineamientos del Ministerio de Educación para el BGU:

Tabla 2: Contenidos curriculares del BGU

Bloques		Contenidos Curriculares del BGU
Números y Funciones	La Función	Concepto, evaluación, representaciones, variación (monotonía), simetría (paridad). Repaso de conceptos, evaluación, representaciones, monotónia, simetría y paridad. Ejemplos de funciones lineales y cuadráticas y definidas por partes.
	Función Lineal	Ecuación de una recta, pendiente, ceros de la función, intersecciones de rectas, sistemas de dos ecuaciones e inecuaciones lineales, función valor absoluto, modelos.
	Función Cuadrática	Variación, simetría, máximos y mínimos, ecuación cuadrática (ceros de la función), inecuaciones cuadráticas, modelos.
	Funciones Polinomiales	Repaso de operaciones entre funciones (suma producto y cociente).



		Polinomios: operaciones, algoritmo de Euclides, teorema del residuo, ceros, monotonía con el uso de calculadora gráfica o software.
	Funciones Racionales	Dominio, operaciones, ceros, variación y asíntotas con el uso de calculadora gráfica o software. Modelos.
	Funciones Trigonómicas	Definición usando el círculo trigonométrico. Dominio y recorrido. Ceros, monotonía paridad. Identidades trigonométricas básicas. Funciones trigonométricas inversas. Ecuaciones trigonométricas. Función compuesta. Función trigonométrica compuesta.
	Función Exponencial	Representación gráfica, dominio, imagen, monotonía, crecimiento decrecimiento, concavidad, comportamiento al infinito. Definición de función inyectiva, biyectiva. La función inversa de una función. Condiciones para la existencia de la función inversa.
	Logaritmos	Definir el logaritmo como la operación inversa del exponencial. Ecuación general de la función logarítmica Propiedades de los logaritmos
	Representación Gráfica de la Función Logarítmica	Dominio, imagen, determinar el comportamiento local y global de las funciones logarítmicas a través de sus características (crecimiento, decrecimiento.
	Ecuaciones Exponenciales y Logarítmicas.	Sistemas de ecuaciones exponenciales y logarítmicas
	Inecuaciones	Inecuaciones Lineales y Cuadráticas Inecuaciones Exponenciales y Logarítmicas
	Progresiones	Aritméticas, geométricas, recursivas. Operaciones con progresiones. Identificar una función recursiva. Problemas utilizando modelos que utilicen progresiones aritméticas y geométricas.
Álgebra y Geometría	Vectores Geométricos en el Plano:	Longitud y dirección, operaciones, aplicaciones a la Geometría. El espacio \mathbb{R}^2 operaciones algebraicas, identificación con vectores geométricos. Longitud de un vector y distancia entre dos puntos.
	Ecuación Vectorial de la Recta.	Ortogonalidad. Ecuación vectorial de la recta. Rectas paralelas y Perpendiculares.
	Matrices	Operaciones.
	Determinantes.	
	Transformaciones en el	Traslaciones Rotaciones.



Matemáticas Discretas	Plano	Simetrías. Homotecias. Aplicaciones con TIC's.
	CÍRCULOS	
	Cónicas	Ecuación general de las cónicas conocido diferentes elementos: centro, foco diámetro, ejes, vértices, excentricidad Definición de una cónica como lugar geométrico Traslación de una cónica Rotación de una cónica Resolver problemas de física utilizando las cónicas y sus propiedades.
	Programación Lineal	Conjunto factible, optimización de funciones lineales sujetas a restricciones (método gráfico).
	Grafos.	Vértices. Aristas Caminos. Circuitos de Euler. Valencia de un vértice. Grafos conectados. Aplicaciones
	Planeación de tareas	
	Teoría de Juegos.	Matriz de pagos Elección de la mejor estrategia, maximin, minimax, punto de ensilladura. Aplicaciones con teoría de juegos.
	Aritmética Modular	
	Probabilidad Condicionada	Frecuencia, representaciones gráficas, probabilidad, técnicas de conteo, espacios de probabilidad finitos. Eventos independientes. Teorema de Bayes.
	Estadística	Muestreo: números aleatorios, técnicas de muestreo. Aplicaciones. Variables aleatorias.
	Distribuciones de Probabilidad	Función de distribución. Distribución binomial Esperanza y varianza de un experimento sujeto a una distribución normal Regresión lineal. Resolución de problemas para estimar resultados futuros en experimentos mediante la regresión lineal.

Nota: Los contenidos mostrados son los Básicos, unificados de los tres últimos años de colegio. Adaptado de: Ministerio de Educación. Tomado de: Lineamientos Curriculares en Matemáticas para el Bachillerato General Unificado, Primer, Segundo y Tercer Curso (2012). Quito-Ecuador.

1.2.2 Contenidos curriculares en Matemáticas del curso de Nivelación de carrera (SNNA), del Área 1, por Facultad

Según el art. 50 del Reglamento SNNA expedido el 03 de febrero de 2014:

El programa de nivelación de Carrera tiene por objetivo nivelar y mejorar el desempeño de las y los aspirantes que obtuvieron un cupo en una carrera ofertada por las instituciones de educación superior, a partir del desarrollo y fortalecimiento de capacidades de aprendizaje específicas, adecuadas a los contenidos de su área de conocimiento. (SNNA, 2014)

La nivelación de carrera en la Universidad de Cuenca posee asignaturas del tronco general que son Universidad y Buen Vivir, Introducción a la Comunicación Académica y Proyecto Integrador de Saberes y del tronco específico que para el caso del Área 1 (Ciencias e Ingenierías) son: Matemáticas, Física y Química.

Dentro del área 1, la asignatura de Matemáticas, forma un componente fundamental en el curso de nivelación SNNA, pues constituye la base para los ciclos posteriores en las carreras técnicas. Los contenidos abordados en dicha asignatura son diferentes para cada facultad, por ello, fueron analizados por separado en las siguientes secciones:

- Arquitectura perteneciente a la Facultad de Arquitectura y Urbanismo.
- Ingeniería Civil, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones e Ingeniería en Sistemas, pertenecientes a la facultad de Ingeniería.
- Ingeniería Química, Ingeniería Ambiental, Ingeniería Industrial, Bioquímica y Farmacia pertenecientes a la facultad de Ciencias Químicas.

El análisis de los contenidos analizados se realizó en base a documentos oficiales (sílabos de la asignatura de Matemáticas) facilitados por los docentes del II semestre 2015, de las diferentes facultades de las carreras técnicas.

1.2.2.1 Contenidos curriculares en Matemáticas del curso de Nivelación de carrera (SNNA) de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo.

La asignatura de Matemáticas, dentro de la facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca, tiene 12 créditos (1 crédito equivale a una hora semanal) semanales presenciales y la caracterizan como una ciencia que desarrolla el razonamiento y secuencias lógicas a través de la resolución de ejercicios prácticos, que servirán de base para materias de carrera como el Cálculo Diferencial e Integral; mejorando la capacidad para resolver problemas propios de la arquitectura. (Facultad de Arquitectura y Urbanismo, 2014) Ver tabla 3.

Tabla 3: Contenidos abordados por nivelación en la facultad de Arquitectura en la asignatura de Matemáticas

Unidad	Contenidos
Lógica y Conjuntos	Proposiciones, operadores lógicos, conjuntos, relaciones, cuantificadores y predicados, demostraciones.
Números y Operaciones	Operaciones, razones y proporciones, números complejos, conteo, teoría de números, matrices, sucesiones, series, vectores.
Álgebra y Funciones	Expresiones algebraicas, ecuaciones, inecuaciones, aplicaciones de ecuaciones e inecuaciones, funciones lineal, polinomial, racional, exponencial, logarítmica, trigonométrica, inversa trigonométrica, periódica, por tramos, recursiva, paramétrica).
Geometría Plana	Figuras Geométricas, rectas en el plano, ángulos, poligonales y polígonos, triángulos, semejanza y congruencia, resolución de triángulos, cuadriláteros, perímetro y área, circunferencia, círculo, figuras circulares.
Geometría Analítica	Rectas, parábolas, circunferencia, elipses, hipérbolas, simetrías y transformaciones, coordenadas polares.
Geometría del	Áreas, superficies y volúmenes de sólidos (cilindros,



Espacio	conos, pirámides, esferas y prismas), coordenadas en tres dimensiones.
Trigonometría	Triángulos rectángulos, identidades trigonométricas, medidas angulares, leyes de seno y coseno, ecuaciones trigonométricas.
Análisis de datos, Estadística y Probabilidades	Media, mediana, moda, rango, rango intercuartil, desviación estándar, gráficos y diagramas.

Nota: El sílabo de Matemáticas de Arquitectura y Urbanismo es el mismo desde el II semestre 2012. Adaptado de: facultad de Arquitectura de la Universidad de Cuenca. (2015). Sílabo de nivelación de Matemáticas. Período Académico Marzo 2015 – Agosto 2015. (p. 4,5). Cuenca-Ecuador.

1.2.2.2 Contenidos curriculares en Matemáticas del curso de

Nivelación de carrera (SNNA) de la Facultad de Ciencias Químicas.

La facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Cuenca, oferta 4 carreras que son:

- Ingeniería Ambiental
- Ingeniería Industrial
- Ingeniería Química
- Bioquímica y Farmacia

Los contenidos de las diferentes asignaturas ofertadas en nivelación de esta facultad, son los mismos para todas las carreras². Específicamente en la asignatura de Matemáticas, dentro de la facultad de Ciencias Químicas, posee 12 créditos semanales presenciales, dividida en dos materias:

- Álgebra (8 créditos presenciales): asignatura propia para desarrollar destrezas relativas a la comprensión, explicación y aplicación de conceptos matemáticos, para la formulación, análisis y solución de problemas teóricos-prácticos. (Facultad de

² En el curso de nivelación (SNNA), los contenidos impartidos en la asignatura de Matemáticas son los mismos para todas las carreras, de tal forma que los grupos se forman indistintamente de la carrera que cursarán. Dicho apartado se cumple también para la facultad de Ingeniería.

Ciencias Químicas de la Universidad de Cuenca, 2012). Ver tabla

4.

Tabla 4: Contenidos abordados en nivelación en la facultad de Ciencias Químicas en la asignatura de Álgebra

Unidad	Contenidos
Leyes de los exponentes	Productos notables, cocientes notables, factorio.
Razones y Proporciones	Definiciones y teoremas fundamentales.
Progresiones	Progresiones aritméticas, fórmulas fundamentales. Ejercicios. Progresiones geométricas, fórmulas fundamentales. Suma de infinitos términos de una progresión geométrica.
Números complejos	Expresiones Algebraicas. Problemas algebraicos.
Ecuaciones Lineales y Ecuaciones cuadráticas	Ecuación de una recta que pasa por un punto y tiene una pendiente dada. Otras formas de la ecuación de una recta. Forma general dela ecuación de una recta. Ecuaciones Lineales con una incógnita, problemas con enunciando. Sistemas de ecuaciones lineales simultáneas, sistemas de dos ecuaciones lineales, sistemas de tres ecuaciones lineales. Naturaleza, suma y producto de las raíces, formación de la ecuación con las raíces dadas, condiciones de las ecuaciones para que las raíces sean iguales en magnitud y signo contrario, recíprocas. Ejercicios. Ecuaciones diversas, ecuaciones que sin ser cuadráticas por algún artificio pueden ser tratadas y desarrolladas como tales. Aplicación de ecuaciones.
Desigualdades e Inecuaciones	Aplicaciones de inecuaciones.
Lógica y Conjuntos	Proposiciones, operadores lógicos, conjuntos, relaciones, cuantificadores y predicados, demostraciones.
Álgebra y Funciones	Funciones (lineal, polinomial, racional, exponencial, logarítmica, trigonométrica, inversa trigonométrica, periódica, por tramos, recursiva, paramétrica)
Análisis combinatorio	Definiciones de variaciones, permutaciones y combinaciones. Ejercicios de aplicación.
Teorema del binomio	Desarrollo de $(x+a)^n$ cuando n es un número entero (+). Término general del desarrollo de un binomio. Binomio $(1+x)^n$. Coeficientes máximos y términos máximos del desarrollo.
Determinantes	Definiciones. Nomenclatura. Propiedades. Teoremas. Ejercicios.
Matrices	Matrices. Teorema de la dependencia lineal.
Análisis de datos, Estadística y	Media, mediana, moda, rango, rango intercuartil, desviación estándar, gráficos and diagramas, mínimos



Probabilidades cuadrados, regresión (lineal, cuadrática, exponencial), cálculo de probabilidades.

Nota: El sílabo de Ciencias Químicas es el mismo desde el II semestre 2012. Adaptado de: facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Cuenca. (2012). Sílabo de nivelación de Álgebra. Período Académico Septiembre 2012 – Febrero 2013. (p. 4,5,6). Cuenca-Ecuador.

- Geometría, Trigonometría y Geometría Analítica (4 créditos presenciales): caracterizada como una asignatura básica que analiza teoremas geométricos, analíticos y funciones trigonométricas, interpretando a través de modelos idealizados, conjugando la reflexión de axiomas, postulados matemáticos, con el objetivo de desarrollar el pensamiento espacial en los estudiantes de manera que puedan visualizar una problemática desde varios puntos de vista geométricos y establecer diferentes caminos o metodologías en secuencia lógica en la resolución de problemas. (Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Cuenca, 2012). Ver tabla 5.

Tabla 5: Contenidos abordados en nivelación en la facultad de Ciencias Químicas en la asignatura de Geometría, Trigonometría y Geometría Analítica

Unidad	Contenidos
Nociones generales de la Geometría.	Conceptos de Geometría, Punto, Línea: Clases de Línea. Magnitudes Geométricas, figuras geométricas. Figuras iguales, semejantes, equivalentes. Los Ángulos: sistemas de medición de los ángulos: Sexagesimal, Centesimal, Radial. Clases de ángulos. Operaciones con ángulos. Terminología: proposición, axiomas, postulados, problemas, corolarios. Revisión de axiomas y postulados.
Figuras Rectilíneas.	El triángulo: concepto, elementos, clases, triángulo isósceles, equilátero, rectángulo; (Teoremas de igualdad de triángulos). Las paralelas, concepto, características (teoremas). Los cuadriláteros: concepto, elementos, clases, el cuadrado, rombo, trapecio isósceles. Paralelogramo, (varios teoremas). Los polígonos: definiciones generales, elementos, clases, problemas, (teoremas).
El Círculo.	La circunferencia, el círculo, definiciones, líneas de la circunferencia, (Teoremas).



Nociones generales de la Trigonometría.	Definición, relación con la geometría.
Funciones trigonométricas de los ángulos agudos; en general.	<p>Funciones Trigonométricas de ángulos agudos (seno, coseno, tangente, cotangente, secante, cosecante, seno verso, coseno verso), funciones trigonométricas inversas, resolución de triángulos rectángulos; funciones de los ángulos de 30°, 45°, 60°.</p> <p>Ángulos de Elevación y de Depresión. Ejemplos. Representación de las funciones trigonométricas en coordenadas rectangulares.</p> <p>Signos de las funciones. (Círculo Trigonométrico).</p> <p>Casos especiales. Funciones de 0°, 90°, 180°, 270°, 360°.</p> <p>Funciones Trigonométricas de $(-A)$ en términos de A.</p> <p>Funciones Trigonométricas de $(90^\circ + A)$ en términos de A.</p> <p>Funciones Trigonométricas de $(90^\circ - A)$ en términos de A.</p>
Fórmulas Trigonométricas.	<p>Fórmula pitagórica, funciones de $(x + y)$ en términos de x e y, fórmulas del producto.</p> <p>Funciones de $2x$; $1/2x$; $3x$.</p> <p>Identidades Trigonométricas.</p>
Casos especiales miscelánea.	<p>Ecuaciones trigonométricas.</p> <p>Ley de los senos; cosenos; tangentes.</p> <p>Resolución de triángulos oblicuángulos.</p>
Logaritmos.	<p>Los Logaritmos, definición, clases, logaritmos de números mayores que la unidad.</p> <p>Característica y Mantisa.</p> <p>Propiedades de los logaritmos. Operaciones.</p>
Sistema de Coordenadas	<p>Segmento rectilíneo dirigido, sistema coordenado lineal.</p> <p>Sistema coordenado en el plano. Distancia entre dos puntos. División de un segmento en una razón dada pendiente de una recta. Ángulo entre dos rectas.</p> <p>Demostración de teoremas geométricos por el método analítico.</p>
Gráfica de una Ecuación	<p>Primer problema fundamental. Gráfica de una ecuación.</p> <p>Intercepciones con los ejes. Simetría. Extensión de una curva.</p>
La Línea Recta	<p>Definición de recta. Ecuación de una recta que pasa por un punto y tiene una pendiente dada.</p> <p>Otras formas de la ecuación de una recta. Forma general de la ecuación de una recta. Discusión de la forma general.</p>
Ecuación de las cónicas	<p>Forma ordinaria de la ecuación de la circunferencia.</p> <p>Forma general de la ecuación de la circunferencia.</p> <p>La parábola, ecuación de la parábola de vértice en el origen y un eje coordenado. La elipse, ecuación de la elipse de centro en el origen y ejes coordenados los ejes de la elipse. La hipérbola, primera ecuación ordinaria de la hipérbola.</p>

Nota: El sílabo de Ciencias Químicas es el mismo desde el II semestre 2012. Adaptado de: Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Cuenca. (2012). Sílabo de nivelación de Geometría, Trigonometría y Geometría Analítica. Período Académico Septiembre 2012 – Febrero 2013. (p. 4,5,6). Cuenca-Ecuador.

1.2.2.3 Contenidos curriculares en Matemáticas del curso de Nivelación de carrera (SNNA) de la Facultad de Ingeniería.

La facultad de Ingeniería de la Universidad de Cuenca, oferta 4 carreras que son:

- Ingeniería Civil
- Ingeniería Eléctrica
- Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones
- Ingeniería en Sistemas

Los contenidos de las diferentes asignaturas ofertadas en nivelación de esta facultad, son los mismos para todas las carreras. La asignatura de Matemáticas, dentro de la facultad de Ingeniería de la Universidad de Cuenca, tiene 12 créditos semanales presenciales, dividida en dos materias:

- Álgebra (6 créditos presenciales): materia para que los estudiantes se encuentren instruidos en el lenguaje matemático, mismo necesitarán para aplicar conceptos relacionados con el tema en diversas situaciones de la ingeniería, además de ser una base para los siguientes cursos dentro de la carrera. (Facultad de Ingeniería de la Universidad de Cuenca, 2014). Ver tabla 6.

Tabla 6: Contenidos abordados en nivelación en la facultad de Ingeniería en la asignatura de Álgebra

Unidad	Contenidos
Conjuntos y Lógica	Introducción: Estructuración de un sistema matemático. Conjuntos. Propositiones cerradas y abiertas. Operaciones con conjuntos y con proposiciones. Propiedades de las operaciones entre conjuntos.

	<p>Propiedades de las operaciones entre proposiciones. Formas de la implicación.</p> <p>Leyes del álgebra de conjuntos y de proposiciones.</p> <p>Cuantificadores. Razonamientos. Demostraciones.</p>
Estudio del Número	<p>Introducción: descripción de los números reales. Operaciones binarias.</p> <p>Propiedades del sistema de los números reales. Los números naturales y los enteros. Inducción matemática.</p> <p>Números racionales. Expresiones decimales. Algunos números irracionales. Teoremas sobre los números reales. Representación geométrica de los números reales.</p> <p>Los números complejos. Formas del número complejo; operaciones, propiedades. Representación gráfica de los números complejos.</p> <p>Potenciación y radicación de números complejos. Solución de las ecuaciones en el campo complejo.</p> <p>Teoría de las ecuaciones (Lineal, cuadrática, con radicales, grado superior). Técnicas de conteo.</p> <p>Teorema del binomio.</p> <p>Razones, proporciones y Sucesiones.</p>
Desigualdades	<p>Propiedades fundamentales con y sin valor absoluto. Teoremas sobre las desigualdades. Intervalos.</p> <p>Inecuaciones lineales. Inecuaciones cuadráticas.</p> <p>Inecuaciones racionales y de grado superior. La gráfica de una inecuación lineal. Inecuaciones lineales simultáneas. La gráfica de una inecuación cuadrática.</p> <p>Aplicaciones y problemas de planteo.</p>
Relaciones y Funciones	<p>Producto cartesiano de conjuntos. Relaciones. Clases de relaciones. Funciones. Clases de funciones. Operaciones con funciones. Gráficas de relaciones y funciones. La función compuesta.</p> <p>Funciones especiales: valor absoluto, por partes, mayor entero, signo, escalón, funciones monótonas, funciones pares e impares, funciones periódicas, funciones acotadas. Función inversa.</p> <p>Formulación de funciones (Modelos)</p>

Nota: El sílabo de Ingeniería es el mismo desde el II semestre 2012. Adaptado de: Facultad de Ingeniería de la Universidad de Cuenca. (2014). Sílabo de nivelación de Álgebra. Período Académico Septiembre 2014 – Enero 2015. (p. 3, 4,5). Cuenca-Ecuador.

- Geometría (6 créditos presenciales): la caracterizan como una rama de las matemáticas que tiene como propósito el estudio de formas y figuras geométricas, tanto en dos dimensiones como en el espacio, tales como punto, rectas, superficies y otros elementos que resultan de la combinación como polígonos y poliedros, por



medio de la aplicación de la geometría euclidiana, analítica y la trigonometría. (Facultad de Ingeniería de la Universidad de Cuenca, 2014). Ver tabla 7.

Tabla 7: Contenidos abordados en nivelación en la facultad de Ingeniería en la asignatura de Geometría

Unidad	Contenidos
Geometría Plana	<p>Introducción, figuras geométricas, recta, punto, plano. Rectas en el plano. Perpendicularidad, paralelismo, rectas oblicuas. Ángulos, clasificación, ángulos formados por una transversal a dos rectas.</p> <p>Poligonales y polígonos, poligonal, polígono simple, elementos, polígonos regulares.</p> <p>Triángulo, clasificación, propiedades, rectas y puntos fundamentales, semejanza y congruencia.</p> <p>Teorema de Thales, semejanza y congruencia de polígonos. Semejanza y congruencia de triángulos. Teoremas de igualdad y semejanza de triángulos.</p> <p>Cuadriláteros, paralelogramos, trapecios, trapezoides. Perímetros y áreas de polígonos. Definición, perímetro y área de polígonos más conocidos.</p> <p>Circunferencia y círculo, elementos de la circunferencia y el círculo, ángulos en la circunferencia. Polígonos y circunferencia, polígonos inscritos o circunscritos. Figuras circulares. Áreas de Sector, segmento, corona.</p>
Trigonometría	<p>Funciones trigonométricas. Relaciones fundamentales, fórmulas de reducción. Líneas trigonométricas y grafica de funciones trigonométricas. Aplicación de las funciones trigonométricas. Identidades trigonométricas. Ecuaciones trigonométricas. Funciones trigonométricas inversas.</p>
Geometría del Espacio	<p>Figuras en el espacio. Figuras no contenidas en el plano. Rectas y planos en el espacio. Posición de una recta respecto a un plano. Cuerpos geométricos. Poliedros, propiedades, elementos, poliedros regulares, tipos de poliedros regulares.</p> <p>Prisma. Definición, elementos, tipos. Pirámides, definición, elementos, tipos. Áreas de poliedros, tipos de áreas de prismas y pirámides, áreas de prismas y pirámides.</p> <p>Volumen de poliedros. Volumen de paralelepípedo recto rectangular, cubo, pirámide, pirámide truncada.</p> <p>Cuerpos de revolución, superficie, sólido y cuerpo de revolución, área de superficie lateral y total de cilindros u conos rectos, esfera sólida y superficie esférica, elementos, volumen de cuerpos de revolución.</p>
Geometría Analítica	<p>Rectas en el plano. Distancia entre dos puntos, segmento, punto medio de un segmento. Pendiente entre dos puntos. Ecuación paramétrica, simétrica y general de</p>

la recta, vector normal. Aplicación de la pendiente de recta, rectas perpendiculares, paralelas, coincidentes y secantes. Distancia de un punto a una recta.

Lugares geométricos. Secciones Cónicas. Circunferencia, ecuaciones canónica y general de la circunferencia, cálculo de los elementos de una circunferencia, tangente a la circunferencia.

Parábola, elementos, ecuaciones canónicas y general de la parábola. Elipse, elementos, ecuaciones canónica, ordinaria y general de elipse. Hipérbola, elementos de la hipérbola, ecuaciones canónica y ordinaria, asíntotas oblicuas de una hipérbola, hipérbolas conjugadas y equiláteras, ecuación general de la hipérbola.

Ecuación general de segundo grado.

Nota: El sílabo de Ingeniería es el mismo desde el II semestre 2012. Adaptado de: Facultad de Ingeniería de la Universidad de Cuenca. (2014). Sílabo de nivelación de Geometría. Período Académico Septiembre 2014 – Enero 2015. (p. 6,7,8). Cuenca-Ecuador.

1.2.3 Contenidos curriculares en Matemáticas de primer ciclo por Facultad.

Para las facultades de Ciencias Químicas e Ingeniería, el análisis de los contenidos analizados se realizó en base a documentos oficiales (sílabos de las asignaturas relacionadas con Matemáticas) facilitados por los docentes de las diferentes facultades, también de la página web de la universidad.

Para la facultad de Arquitectura y Urbanismo, se contó con el plan de estudios: diseño curricular de la facultad de Arquitectura y Urbanismo para el período académico septiembre 2013 – enero 2014, vigente hasta la fecha.

1.2.3.1 Contenidos curriculares en Matemáticas de primer ciclo de carrera de la Facultad de Facultad de Arquitectura y Urbanismo.

La facultad de Arquitectura y Urbanismo, en primer ciclo de la carrera oferta las siguientes asignaturas cuya base de formación exigen el componente en nivelación en Matemáticas:

- Matemáticas 1 (4 créditos presenciales): perteneciente al eje de formación básico de la malla curricular, la asignatura ayudará al



estudiante a comprender los principales fundamentos matemáticos que revolucionaron la humanidad basados en el cálculo diferencial, funciones, límites, gráficas y sus aplicaciones. Ver tabla 8.

Tabla 8: Contenidos abordados en primer ciclo en la facultad de Arquitectura y Urbanismo en la asignatura de Matemáticas 1.

Unidad	Contenidos
Funciones	Funciones y sus gráficos. Operaciones y tipos de funciones.
Límites	Límites de funciones. Definición y teoremas de límites. Límites laterales, infinitos y límites al infinito.
Continuidad	Continuidad de una función en un número y un intervalo. Continuidad de funciones trigonométricas.
La derivada	Recta tangente y derivada. Diferenciabilidad y continuidad. Teoremas sobre diferenciación de funciones algebraicas. Derivadas de orden superior, de funciones trigonométricas, de una función compuesta y regla de la cadena. Diferenciación implícita. Tasa de variación.
Aplicaciones de la derivada	Recta tangente y recta normal. Valores máximos y mínimos de funciones. Aplicaciones que incluyen un extremo absoluto. Funciones crecientes y decrecientes. Criterio de la primera derivada. Concavidad, puntos de inflexión y criterio de la segunda derivada. Límites al infinito Gráfico de funciones Aplicaciones sobre extremos absolutos. El método de aproximaciones de Newton.

Adaptado de: Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca. (2014). Plan de Estudios. Diseño Curricular de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Período Académico Septiembre 2013 – Enero 2014. (p. 282). Cuenca-Ecuador.

- Geometría y Trigonometría (4 créditos presenciales):
perteneciente al eje de formación básico de la malla curricular, la asignatura comprende temas relativos a figuras, lugares geométricos, ángulos, triángulos de diversos tipos, identidades y



ecuaciones, de manera que el estudiante aplique su capacidad creativa y recursiva para encontrar soluciones propias dentro de un proyecto arquitectónico. (Facultad de Arquitectura y Urbanismo, 2014). Ver tabla 9.

Tabla 9: Contenidos abordados en primer ciclo en la facultad de Arquitectura y Urbanismo en la asignatura de Geometría y Trigonometría

Unidad	Contenidos
Geometría Plana y Analítica	Líneas y figuras rectilíneas, lugares geométricos. El círculo, medida de sus ángulos. Construcciones. Aplicación a las figuras planas. Proporciones y polígonos semejantes. Cálculo de áreas.
Trigonometría	Funciones trigonométricas de ángulos agudos y ángulos en general. Fórmulas generales para la solución de identidades y ecuaciones trigonométricas. Resolución de triángulos rectángulos y oblicuángulos.

Adaptado de: Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca. (2014). Plan de Estudios. Diseño Curricular de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Período Académico Septiembre 2013 – Enero 2014. (p. 280). Cuenca-Ecuador.

1.2.3.2 Contenidos curriculares en Matemáticas de primer ciclo de carrera de la Facultad de Ciencias Químicas

La facultad de Ciencias Químicas, en primer ciclo oferta las siguientes asignaturas relacionadas con Matemáticas:

- Álgebra Lineal (5 créditos presenciales): perteneciente al eje de formación básico de la malla curricular, la asignatura permite aplicar las definiciones y teoremas del Álgebra Lineal en la resolución de problemas de ingeniería, misma que proporciona a los estudiantes conocimientos básicos en Sistemas de ecuaciones lineales, matrices, determinantes, vectores \mathbb{R}^2 , \mathbb{R}^3 y Espacios vectoriales. (Facultad de Ciencias Químicas, 2016). Ver tabla 10.

Tabla 10: Contenidos abordados en primer ciclo en la facultad de Ciencias Químicas en la asignatura de Álgebra Lineal.

Unidad	Contenidos
Ecuaciones Lineales y Matrices	Sistemas lineales. Matrices, producto entre un escalar y una matriz, multiplicación de matrices, propiedades de las operaciones con matrices, soluciones de sistemas de ecuaciones lineales, la inversa de una matriz.
Determinantes	Definición y propiedades. Desarrollo por cofactores. Aplicaciones: Regla de Crammer, cálculo de la inversa con el uso de la adjunta.
Vectores R^2 y R^n	Vectores en el plano, n – vectores. Producto punto y producto cruz en R^3 . Rectas y planos
Espacios Vectoriales	Espacios vectoriales en general, subespacios. Independencia lineal. Bases y dimensión. Sistemas Homogéneos. El rango de una matriz y aplicaciones. Coordenadas y cambios de base Bases ortonormales; el proceso de Gram-Schmidt. Introducción a las transformaciones lineales.

Nota: Se unificaron los contenidos de los sílabos de la asignatura de Álgebra Lineal, de las diferentes carreras que oferta la Facultad de Ciencias Químicas. Adaptado de: Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Cuenca. (2016). Sílabos de primer ciclo de la asignatura Álgebra Lineal. Período Académico Septiembre 2015 – Febrero 2016. Cuenca-Ecuador.

- Cálculo Diferencial (6 créditos presenciales): perteneciente al eje de formación básico de la malla curricular, la asignatura ayuda a solucionar problemas vinculados con cada carrera, por medio de gráficas de funciones, ecuaciones, etc., de manera que el estudiante desarrolle la capacidad de análisis mediante la modelación matemática. (Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Cuenca, 2016). Ver tabla 11. La presente asignatura presenta los siguientes créditos correspondientes a cada carrera:
 - Bioquímica y Farmacia: 5 créditos semanales presenciales
 - Ingeniería Ambiental: 6 créditos semanales presenciales



- Ingeniería Química: 6 créditos semanales presenciales
- Ingeniería Industrial: 6 créditos semanales presenciales

Tabla 11: Contenidos abordados en primer ciclo en la facultad de Ciencias Químicas en la asignatura de Cálculo Diferencial.

Unidad	Contenidos
Geometría Analítica	<p>Sistema Coordinado en el plano, distancia entre dos puntos, razón, pendiente y ángulo entre dos rectas. Ecuación de la recta: Punto pendiente, dos puntos, forma general, paralelismo y perpendicularidad. Traslación de ejes. Ecuación de las cónicas: Forma ordinaria y forma general. Números reales: Propiedades e intervalos. Desigualdades: Propiedades y resolución de inecuaciones. Valor absoluto: Propiedades.</p>
Números Reales, Funciones y Límites	<p>Funciones en el plano: Definición y nociones, variables, operaciones y función inversa, tipos de funciones (constantes, variables, polinómicas, funciones implícitas y explícitas logarítmicas, exponenciales, trigonométricas y trigonométricas inversas). Límites de una función: Unilaterales, infinitos, al infinito, límites cero/cero, límites trigonométricos, límites exponenciales, límites con logaritmo de funciones trascendentes y formas indeterminadas. Asíntotas de una función: Horizontales, verticales e inclinadas. Continuidad de una función: Tipos de discontinuidad. Análisis de funciones: Dominio, rango, cortes, simetría, signo, límites, asíntotas, continuidad y gráfica.</p>
La Derivada	<p>Incrementos y diferenciales. Definición e interpretación geométrica de la derivada. Reglas de derivación. Regla de la cadena. Derivadas de funciones: Polinómicas, inversas, logarítmicas, exponenciales, trigonométricas, trigonométricas inversas, paramétricas e implícitas. Demostración de las fórmulas de derivación. Derivadas de orden superior.</p>
Aplicaciones de la Derivada	<p>Aplicaciones geométricas: cálculo de ángulos de inclinación y pendientes, dirección de una curva, recta tangente y normal, longitud de la subtangente y subnormal, Tasa de variación o razón de cambio. Rapidez de variación relacionada. Máximos y mínimos de una función: Problemas de</p>

aplicación.

Cálculo de raíces reales de una ecuación; métodos gráficos y fórmula de aproximación de Newton.

Teorema de Rolle y Teorema del Valor Medio.

Aplicaciones

La fórmula de Cauchy y la regla de L'Hôpital.

Funciones crecientes y decrecientes. Criterio de la primera derivada. Concavidad y puntos de inflexión.

Criterio de la segunda derivada.

Gráfica de una función: Comportamiento, extremos relativos y puntos de inflexión.

Nota: Se unificaron los contenidos de los sílabos de la asignatura de Cálculo Diferencial, de las diferentes carreras que oferta la Facultad de Ciencias Químicas. Adaptado de: Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Cuenca. (2016). Sílabos de primer ciclo de la asignatura de Cálculo Diferencial. Período Académico Septiembre 2015 – Febrero 2016. Cuenca-Ecuador.

Los contenidos de las asignaturas de Álgebra Lineal y Cálculo Diferencial, ofertadas en primer ciclo de esta facultad, son similares para todas las carreras. Sin embargo, en Bioquímica y Farmacia, no se contempla dentro de la malla curricular la materia de Álgebra Lineal.

1.2.3.3 Contenidos curriculares en Matemáticas de primer ciclo de carrera de la Facultad de Ingeniería.

La facultad de Ingeniería, en primer ciclo oferta las siguientes asignaturas relacionadas con Matemáticas:

- Álgebra Lineal (4 créditos presenciales): perteneciente al eje de formación básico de la malla curricular, caracterizada por la introducción de la signatura de modo progresivo, partiendo de lo específico hasta generalizar los conocimientos, de manera que relacionen los conceptos algebraicos elementales y básicos, con los contenidos abstractos que presenta el álgebra lineal: El objetivo es buscar la conexión entre lo operativo, abstracto y su interpretación geométrica. (Facultad de Ingeniería de la Universidad de Cuenca, 2016). Ver tabla 12.

Tabla 12: Contenidos abordados en primer ciclo en la facultad de Ingeniería en la asignatura de Álgebra Lineal

Unidad	Contenidos
Sistemas de Ecuaciones Lineales en el Álgebra Lineal	Conceptos básicos sobre los Sistemas de Ecuaciones Lineales Reducción por renglones y formas escalonadas Conjuntos solución de sistemas de ecuaciones lineales La ecuación matricial $Ax=b$ Transformaciones lineales Aplicaciones
Álgebra de matrices	Operaciones con matrices. Inversa de una matriz. Matrices particionadas. Matrices elementales.
Determinantes	Conceptos introductorios. Propiedades. Aplicaciones
Espacios Vectoriales	Coordenadas Espacios y subespacios vectoriales Espacio nulo e imagen de una transformación lineal Base y dimensión.
Valores propios y vectores propios	Diagonalización. Definición. Ecuación característica
Producto interno y ortogonalidad	Producto interno, norma y ángulo Proyecciones ortogonales Bases ortonormales y proceso de Gram-Schmidt

Nota: Se unificaron los contenidos de los sílabos de la asignatura de Álgebra Lineal, de las diferentes carreras que oferta la Facultad de Ingeniería. Adaptado de: Facultad de Ingeniería de la Universidad de Cuenca. (2016). Sílabos de primer ciclo de la asignatura de Álgebra Lineal. Período Académico Marzo 2016 – Julio 2016. Cuenca-Ecuador

- Cálculo Diferencial (4 créditos presenciales): perteneciente al eje de formación básico de la malla curricular, en la que se imparten los contenidos de límites para proporcionar un método preciso describir los cambios que presenta una variable con ligeros cambios; de manera que continúe con el concepto e interpretación de la derivada y finalizar con sus aplicaciones. (Facultad de Ingeniería de la Universidad de Cuenca, 2016). Ver tabla 13.

Tabla 13: Contenidos abordados en primer ciclo en la facultad de Ingeniería en la asignatura de Cálculo Diferencial.

Unidad	Contenidos
Límites y continuidad	<p>Límite de una Función, teoremas sobre límites de funciones, límites unilaterales, límites al infinito y límites infinitos.</p> <p>Asíntotas de una gráfica: Verticales, horizontales y oblicuas. Continuidad de una función en un número. Continuidad de una función en un intervalo y continuidad de una función compuesta.</p> <p>Teorema de restricción y límites de funciones trigonométricas directas.</p>
La Derivada	<p>Incrementos y diferenciales.</p> <p>Los problemas de la recta tangente y la velocidad instantánea.</p> <p>La derivada: Definición e interpretación geométrica. Diferenciabilidad y continuidad. Teoremas sobre diferenciabilidad de funciones algebraicas.</p> <p>Derivada de la función compuesta y regla de la cadena. Derivada de la función potencia para exponentes racionales.</p> <p>Diferenciación de las funciones trigonométricas directas. Diferenciación implícita. Derivadas de orden superior.</p>
Aplicaciones de la Derivada	<p>Razón de cambio: Movimiento rectilíneo. Rapidez de variación relacionada. Extremos de una función: Relativos y absolutos. Problemas de aplicación sobre extremos absolutos.</p> <p>Funciones creciente y decreciente. Teorema de Rolle y teorema del valor medio.</p> <p>Concavidad y puntos de inflexión. Aplicaciones al trazado de una función.</p>

Nota: Se unificaron los contenidos de los sílabos de la asignatura de Cálculo Diferencial, de las diferentes carreras que oferta la Facultad de Ingeniería. Adaptado de: Facultad de Ingeniería de la Universidad de Cuenca. (2016). Sílabos de primer ciclo de la asignatura de Cálculo Diferencial. Período Académico Marzo 2016 – Julio 2016. Cuenca-Ecuador

- Matemáticas Discretas (4 créditos presenciales): perteneciente al eje de formación básico de la malla curricular, encargada del estudio de los conjuntos discretos finitos o infinitos numerables, ayudando al desarrollo de ciertas capacidades fundamentales dentro de la carrera; también mejora las habilidades y estrategias de razonamiento para resolver problemas de la vida real para que el estudiante asuma una actitud reflexiva, crítica y creativa cuando tome decisiones que involucren problemas relacionados

con su futura profesión. (Facultad de Ingeniería de la Universidad de Cuenca, 2016). Ver tabla 14.

Tabla 14: Contenidos abordados en primer ciclo en la facultad de Ingeniería en la asignatura de Matemáticas Discreta

Unidad	Contenidos
Razonamientos y Demostraciones	Razonamiento, razonamiento válido Falacia, inferencia, reglas de Inferencia más usuales Teorema, corolario, lema, demostración Razonamientos y Cuantificadores Definiciones matemáticas Regla de Particularización Regla de Generalización Métodos de demostración Demostraciones: Vacía, trivial, directa, por la Contrarrecíproca, por Contradicción Búsqueda de contraejemplos
Sistemas de numeración	Introducción Sistemas numéricos, binario, octal y hexadecimal Conversión entre bases, operaciones aritméticas
Álgebra Booleana	Variables y Constantes booleanas Propiedades del Álgebra booleana Expresiones booleanas minimales Simplificación de expresiones booleanas Mapas de Karnaugh El método de minimización tabular de Quine-McCluskey
Teoría de gráficas	Definición Vértices Adyacentes Representación Gráfica Multígrafos, pseudografo, digrafo Grados de un vértice, vértice aislado, grafo regular, suma de los grados de un grafo. Grado de entrada y salida. Isomorfismo de gráficas Grafos complementarios, bipartitos y planares. Subgrafos: expandido e inducido Eliminación de aristas y vértices Conexidad Puntos de corte y puentes Coloración de grafos Relaciones con listas y particiones en bloques Algoritmo austero para colorear Ciclos hamiltonianos y el problema del agente viajero Algoritmo de la ruta más corta
Árboles	Introducción Terminología y caracterización de los arboles Árboles de expansión máximos Árboles de expansión mínimos

Nota: Se unificaron los contenidos de los sílabos de la asignatura de Matemáticas Discreta, de las diferentes carreras que oferta la Facultad de Ingeniería. Adaptado de: Facultad de Ingeniería de la Universidad de Cuenca. (2016). Sílabos

Los contenidos de las diferentes asignaturas ofertadas en primer ciclo de esta facultad, son similares para todas las carreras.

1.3 Rendimiento Académico.

La definición operacional de rendimiento académico “es la media aritmética de las calificaciones de todos los alumnos de un docente que incluye solamente alumnos reprobados y aprobados” (Hernández, 2005), tomando en consideración esos factores para su medición. Pero la definición conceptual, es que “el rendimiento académico de los alumnos es el indicador de la productividad de un sistema educativo que suministra la data fundamental, que activa y desata cualquier proceso evaluativo destinado a alcanzar una educación de calidad” (Hernández, 2005)

En la actualidad, para aprobar un nivel educativo es necesario cumplir con ciertos parámetros establecidos, que pueden ser institucionales o acuerdos ministeriales. El rendimiento académico en los establecimientos, es un componente fundamental para la acreditación estudiantil, donde se refiere a la evaluación de conocimientos que adquieren las personas en la escuela, el colegio o la universidad.

1.3.1 Medir el rendimiento académico.

Medir con precisión el rendimiento académico es una parte importante de la planificación, dentro de la educación de un estudiante. Existen varios factores influyentes para evaluar el rendimiento académico, por lo que un alumno puede demostrar sus conocimientos con un instrumento y no en otro.



Con buenas estrategias para evaluar los logros académicos de diversas fuentes se asegurará una buena información y la planificación de la mejor educación posible. Entre ciertas estrategias e instrumentos, según Martorrell (2014), tenemos:

- Administrar una prueba estandarizada de logros, la misma tiene que ser dada por una persona que reúna los requisitos exigidos en el manual de exámenes. Por lo general, es una persona que tiene cursos en la gestión de este tipo de evaluación. Las pruebas estandarizadas de logros comparan a los estudiantes que se están probando con el promedio de los estudiantes de la misma edad en una muestra de estudiantes de todo el país. La ventaja de este tipo de pruebas estandarizadas es que están bien investigadas y por lo general tienen bastante buena validez y fiabilidad. La desventaja es que no tienen en cuenta que es un caso en particular, un niño de una escuela en una ciudad en particular.
- Analizar los resultados de las pruebas estatales. "Cada estado elige su propio test estandarizado para medir los logros y cada uno define su propio nivel de "dominio" en esa prueba", según el Centro para el Progreso Estadounidense. Los resultados de las pruebas estatales -si el estudiante ha tomado un examen del estado - puede ser una buena guía para ver lo que los estudiantes han aprendido realmente dado lo que les han enseñado. Sin embargo, un estudiante podría haber adivinado bien en la prueba



o podría haber tenido un mal día en el día de la prueba. Esto es una buena manera de decir lo que el estudiante ha aprendido, pero debe ser considerada junto con otras fuentes de información también.

- Utilizar encuestas informales para medir el logro académico. Las encuestas de los maestros sobre la base de lo que realmente ha sido enseñado en el aula puede ser un buen indicador del logro académico. Estas se incluyen a veces en libros de texto o pueden ser fácilmente formadas. Son una buena herramienta para ver lo que se ha aprendido, lo que se ha conservado a través del tiempo, y lo que no se ha dominado y ha de ser enseñado nuevamente.
- Mira los informes de calificaciones. Las calificaciones son una herramienta a utilizar para medir el logro académico. Ellas son un gran indicador del éxito académico y el aprendizaje a corto plazo. Sin embargo, las calificaciones no necesariamente miden aprendizaje a largo plazo o maestría. Por ejemplo, algunos estudiantes pueden salir bien en los exámenes, ya que pueden memorizar información y relacionarla a la hora de la prueba. Sin embargo, puede ser cuestionable si era realmente de aprendizaje o si lo olvidan después de la prueba y no se puede demostrar el conocimiento en un momento posterior. Las calificaciones se basan en parte en el conocimiento de corto plazo que proviene de



las pruebas semanales y tareas, y sólo una parte de la calificación es el conocimiento a largo plazo.

Al establecer las correlaciones entre las variables de estudio, se observa que el promedio de calificaciones de la educación secundaria tiene una relación positiva con los resultados del examen de admisión, [...] lo que permite concluir que uno de los principales indicadores del éxito académico de los alumnos se relaciona con las calificaciones obtenidas en sus estudios previos. Así, existe una correlación moderada entre el puntaje de admisión de matemáticas y el promedio de calificaciones del primer año de preparatoria, [...] corroborándose una de las conclusiones del estudio de Frutos (1997) donde refiere que “aunque la variable más predictiva fuera el promedio de preparatoria, en muchos casos, alguna sección del examen aumenta esta validez. (Navarro, 2006)

1.3.2 Rendimiento académico en el BGU.

El BGU es el nuevo programa de estudios creado por el Ministerio de Educación (MinEduc) con el propósito de ofrecer un mejor servicio educativo para todos los jóvenes que aprobaron la Educación General Básica (EGB). (Ministerio del Educación, 2011).

En el BGU, todos los estudiantes deben estudiar un grupo de asignaturas centrales denominado tronco común, que les permite adquirir ciertos aprendizajes básicos esenciales correspondientes a su formación general. Además del tronco común, sujeta a la oferta de cada institución educativa, los estudiantes pueden escoger entre dos opciones en función de

sus intereses: el Bachillerato en Ciencias o el Bachillerato Técnico. (Ministerio del Educación, 2011)

El Marco Legal Educativo expedido en octubre de 2012 por el Ministerio de Educación de la República del Ecuador en base al código de la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI) establece en el Capítulo II. De la calificación y promoción:

Art. 193.- Aprobación y alcance de logros. Se entiende por “aprobación” al logro de los objetivos de aprendizaje definidos para una unidad, programa de asignatura o área de conocimiento, fijados para cada uno de los grados, cursos, subniveles y niveles del Sistema Nacional de Educación. El rendimiento académico de los estudiantes se expresa a través de la escala de calificaciones prevista en el siguiente artículo del presente reglamento.

Art. 194.- Escala de calificaciones. Las calificaciones hacen referencia al cumplimiento de los objetivos de aprendizaje establecidos en el currículo y en los estándares de aprendizaje nacionales. Las calificaciones se asentarán según la siguiente escala:

Tabla 15: Escalas de calificaciones

Escala cualitativa	Escala cuantitativa
Supera los aprendizajes requeridos.	10
Domina los aprendizajes requeridos.	9
Alcanza los aprendizajes requeridos.	7-8
Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos.	5-6
No alcanza los aprendizajes requeridos.	≤ 4

Nota: Calificaciones cualitativas y cuantitativas del aprendizaje. Tomado de: Ministerio de Educación. (2012). Marco Legal Educativo (p.197). Quito-Ecuador.

Art. 196.- Requisitos para la promoción. La calificación mínima requerida para la promoción, en cualquier establecimiento educativo del país, es de siete sobre diez (7/10).

En los subniveles de Básica Elemental y Básica Media, para la promoción al siguiente grado, se requiere una calificación promedio de siete sobre diez (7/10) en cada una de las siguientes asignaturas:



Matemática, Lengua y Literatura, Ciencias Naturales y Estudios Sociales, y lograr un promedio general de todas las asignaturas de siete sobre diez (7/10).

En el subnivel de Básica Superior y el nivel de Bachillerato, para la promoción al siguiente grado o curso, se requiere una calificación promedio de siete sobre diez (7/10) en cada una de las asignaturas del currículo nacional.

Las asignaturas adicionales al currículo nacional que cada establecimiento definiere en su Proyecto Educativo Institucional, correspondientes a la innovación curricular que estuviere debidamente aprobada por el Nivel Zonal respectivo, serán requisitos para la promoción dentro del establecimiento; sin embargo, no lo serán si el estudiante continúa sus estudios en otra institución educativa.

Art. 198.- Requisitos para la obtención del título de bachiller. Para obtener el título de bachiller, el estudiante debe:

1. Obtener una nota final mínima de siete sobre diez (7/10) que se logra al promediar las siguientes calificaciones:

- i. El promedio obtenido en los subniveles de Básica Elemental, Media y Superior, que equivale al cuarenta por ciento (40 %);
- ii. El promedio de los tres (3) años de Bachillerato, que equivale al cuarenta por ciento (40 %);
- iii. La nota promedio de los exámenes de grado, que equivale al diez por ciento (10 %); y
- iv. La nota obtenida en la monografía de grado o el proyecto de grado, según sea el caso, que equivale al diez por ciento (10 %).

2. Haber aprobado las actividades de participación estudiantil obligatorias, según lo contemplado en el presente reglamento; y,

3. Los demás requisitos previstos en la normativa vigente.

En el caso de las modalidades semipresencial y a distancia, los estudiantes deben, además, aprobar exámenes nacionales estandarizados para la obtención del título de bachiller.

Art. 199.- Exámenes de grado. Los exámenes de grado son pruebas acumulativas del nivel de Bachillerato que rinde un estudiante que aprobó el tercer año de este nivel como requisito previo para la obtención del título de bachiller.

Los exámenes de grado comprenden cuatro (4) asignaturas: dos (2) de carácter obligatorio (Matemáticas y Lengua y Literatura), y dos (2) de carácter electivo (una que debe ser seleccionada de entre las asignaturas del área de Estudios Sociales, y otra, de entre las de Ciencias Naturales).

Para la aprobación de los exámenes de grado, se exige un mínimo de siete sobre diez (7/10).

Para rendir los exámenes de grado, el estudiante previamente deberá haber aprobado todas las asignaturas del currículo de tercer



curso de Bachillerato incluidas en el Proyecto Educativo Institucional de ese establecimiento, de conformidad con lo aprobado por el Nivel Zonal. En caso de no aprobar una asignatura propia de la innovación curricular del establecimiento, el estudiante puede solicitar al Nivel Distrital una autorización para presentar sus exámenes de grado en otra institución.

1.3.3 Rendimiento académico en Nivelación de Carrera de la Universidad de Cuenca.

El rendimiento académico en nivelación de Carrera, desde el 2012 tuvo algunas variaciones en su evaluación, por ello se explicará cada reglamento a lo largo de los años:

1.3.3.1 Reglamento de Evaluación del aprendizaje de los estudiantes del curso de Nivelación (SENESCYT 2012)

El Reglamento de Evaluación del aprendizaje de los estudiantes del curso de nivelación de la Universidad de Cuenca expedido el 01 de noviembre de 2012 por el Honorable Consejo Universitario en base al reglamento de la SENESCYT establece:

Art. 1.- El curso de nivelación se aprobará en su integridad, con un promedio de las calificaciones de todas las asignaturas de por lo menos 70 sobre 100 y con un mínimo del 60 sobre 100 en cada una de las asignaturas, con excepción de las carreras de Medicina y Ciencias de la Educación que aprobarán con un promedio de calificaciones de por lo menos 80 sobre 100 y con un mínimo de 60 sobre 100 en cada una de las asignaturas.

Si el estudiante no obtiene los promedios y los mínimos señalados en el inciso anterior, reprobará el curso y tendrá que reiniciar el proceso de admisión.

Art.2.- Cada asignatura del curso de nivelación será calificada sobre 100 puntos, desglosados de la siguiente manera: 50 puntos se acreditarán a los resultados o logros de aprendizaje de contenidos cognitivos, actitudinales y procedimentales de naturaleza práctica y elaboración del proyecto integrador; 20 puntos se acreditarán a un examen o trabajo intermedio y 30 puntos al examen o trabajo final.



La calificación de aprovechamiento sobre 50 puntos de cada asignatura será el resultado de la suma de las otras calificaciones obtenidas en las diferentes tareas prácticas de los textos guías más las obtenidas en otras pruebas o trabajos.

1.3.3.2 Reglamento de Evaluación del aprendizaje de los estudiantes del curso de Nivelación (SENESCYT 2013)

Sin embargo se reestructura, según el Reglamento del Sistema Nacional de Nivelación y Admisión en su Acuerdo Ministerial 76 (2013), estableciendo:

Art. 44.- Evaluación de los cursos.- La evaluación de los cursos tiene tres componentes: la evaluación por asignatura, el examen final y la evaluación del proyecto de integración de saberes.

La nota final del curso de nivelación estará compuesta en un 60% por el promedio de la calificación de las asignaturas, en un 20% por el examen final y el 20% restante por el proyecto de integración de saberes.

Las notas de cada asignatura se evaluarán sobre 10 puntos, provenientes de la suma de los dos componentes que se detallan a continuación:

1. El 60% de evaluación corresponderá a los logros de aprendizaje, a través de pruebas, de proyectos de aula y de proyectos de integración de saberes.
2. El 40% corresponderá a evaluación de procesos educativos en ambientes de aprendizaje asistidos por la docencia y del trabajo autónomo del aspirante, tales como actividades prácticas, talleres, estudios de casos, reportes de observaciones, lecturas comprensivas, participación en clase, e informes de equipos colaborativos, entre otros.

La nota mínima para aprobar las asignaturas, el examen final y el proyecto de integración de saberes será de 6,5/10 puntos. Además el aspirante deberá haber asistido al menos al 75% de curso.

Para aprobar el curso de nivelación es necesario obtener al menos 8/10 de la nota final, así como haber aprobado todas las asignaturas y el módulo de inglés.



1.3.3.3 Reglamento de Evaluación del aprendizaje de los estudiantes del curso de Nivelación (SENESCYT 2014)

Finalmente, el Reglamento del Sistema Nacional de Nivelación y Admisión en su Acuerdo Ministerial 20, (Ministerio de Educación, 2014), establece:

Art. 55.- Evaluación.- La nota mínima para aprobar el curso de nivelación de carrera será de 8/10 puntos como promedio general. Además, las y los aspirantes deberán haber asistido al menos al 70% de curso. La escala normativa sobre evaluación estará determinada en el Proyecto de nivelación.

Según este último artículo, se rigen las aprobaciones y evaluaciones de los estudiantes de los cursos de nivelación de Carrera en la Universidad de Cuenca desde el segundo semestre 2014.

1.3.4 Rendimiento académico en primer ciclo de la Universidad de Cuenca.

El Reglamento del Sistema de Créditos de la Universidad de Cuenca, vigente desde 2009, establece:

Art. 20.- El proceso de aprendizaje, durante un semestre, será calificado sobre cien (100) puntos en total. De los cuales, 50 puntos evaluarán el aprovechamiento (actividades de aprendizaje desarrolladas en el proceso); 20 puntos corresponderán a un examen o trabajo interciclo y 30 puntos al examen o trabajo final.

Art. 22.- Para aprobar la materia el estudiante necesita completar 60 puntos como mínimo, sumadas las calificaciones de aprovechamiento, del examen o trabajo interciclo y del examen o trabajo final.

Para presentarse al examen final, el estudiante debe completar un mínimo de 30 puntos, sumadas las notas de aprovechamiento y examen o trabajo interciclo. En caso de no completar los 30 puntos, reprueba.

1.4 Prueba de hipótesis de dos muestras dependientes.

En este acápite se trabajará en forma general la teoría estadística en que se sustentará la investigación.

Según el concepto dicha prueba “... se caracteriza por una medición seguida de una intervención de alguna clase y después de otra medición” (Lind, Marchal, Wathen, 2012), es decir que, ha sido aplicadas algún tratamiento o algún proceso, por ende se tomará la información en distintos periodos de tiempo, dado por el proceso de aplicación.

1.4.1 Supuestos a considerar

Para que la prueba de T de Student tenga validez se tiene que cumplir los siguientes supuestos:

- Las mediciones son cuantitativas, de razón o intervalo.
- Número de observaciones mayor a $n= 30$ o 35.
- Distribución: normal o aproximadamente normal³.
- Tipo de diseño: Equilibrado.
- Observaciones: pre-tratamiento y pos-tratamiento.
- Dos muestras relacionadas: los mismos sujetos evaluados en dos momentos diferentes.
- Hipótesis que se pone a prueba: la diferencia de medias toma un determinado valor.

Hipótesis a contrastar se determina de la siguiente manera:

³ Para que se cumpla este supuesto se aplicará la Kolmogorov – Smirnov, que sirve para verificar o negar la hipótesis que un conjunto de observaciones provienen de una distribución determinada, que en este caso es la normalidad de los datos.



Hipótesis nula = H_0 = No hay diferencia.

Hipótesis Alternativa = H_a = Hay diferencia significativa.

El momento de aceptar o rechazar la hipótesis nula, permitirá determinar si existen diferencias significativas con respecto al curso de nivelación (SNNA); dicho proceso se contrasta si existe diferencia entre las medias, se puede decir que el tratamiento ha tenido algún efecto significativo, mientras que si no existe diferencia, se podría decir que no es necesario un curso de nivelación.

1.4.2 Parámetros de contraste para las Hipótesis

Comúnmente se utiliza un α (alfa) del 5% el cual será útil para contrastar con respecto al nivel de significancia que viene representado por el valor de p. En ese sentido se diría que: si $p > \alpha$ se acepta la H_0 y se rechaza la alternativa, mientras que si $p \leq \alpha$ rechazamos H_0 y aceptamos la H_a .



CAPÍTULO II. MÉTODOS

2.1 Metodología

Para el desarrollo de la investigación, se emplearon los siguientes métodos y técnicas, desglosados en la tabla 16.

Tabla 16: Métodos y técnicas empleados en el proyecto de investigación

Capítulos	Método	Técnicas
Capítulo I	Descriptivo	Fichaje
		Revisión documental
		Resúmenes
		Organizadores gráficos
Capítulo II	Muestreo aleatorio por afijación proporcional	Redacción del documento
		Revisión documental
		Resúmenes
		Organizadores gráficos
Capítulo III	Registro de datos Sintético Analítico Concordancia Comparativo Inductivo incompleto T de Student	Redacción del documento
		Organizadores gráficos
		Encuestas
		Pruebas estandarizadas
		Gráficos Estadísticos
		Prueba de hipótesis de dos muestras dependientes.
Capítulo IV	Analítico Lógico Inductivo Concordancia	Redacción del documento

2.2 Tipo de investigación

El estudio se realizó en la provincia del Azuay, cantón Cuenca, en la Universidad de Cuenca. El proyecto de investigación tuvo un enfoque de carácter cuantitativo, nivel exploratorio descriptivo considerando dos variables:

- Contenidos curriculares, variable cualitativa.
- Rendimiento académico, variable cuantitativa.



2.2.1 Contenidos Curriculares

Para el análisis de los contenidos en matemáticas de los diferentes niveles, se consideraron los lineamientos establecidos por el Ministerio de Educación para el Bachillerato, los sílabos de nivelación de carrera (SNNA) y los sílabos de los primeros ciclos de las carreras técnicas de la Universidad de Cuenca.

2.2.1.1 Participantes

Para el estudio entre el BGU y el curso de nivelación de carrera (SNNA), se contó con la participación de los docentes del segundo semestre 2015 de nivelación del Área 1 de la Universidad de Cuenca, quienes llenaron las matrices de correlación 1 y 2, que permitieron al docente, identificar el nivel de aportación de la asignatura de matemáticas del BGU a la nivelación.

Para el estudio de los contenidos curriculares entre el curso de nivelación de carrera (SNNA) y primer ciclo, se realizó un análisis en base a los contenidos y los sílabos de cada nivel.

2.2.1.2 Procedimiento

Se construyeron tablas de doble entrada (matriz de relación 1: análisis entre BGU y nivelación: Anexo #1, matriz de relación 2: análisis entre nivelación y primer ciclo. Anexo #2) cuyo objetivo fue identificar de manera general el aporte en la asignatura de matemáticas en el BGU, con respecto a la nivelación y también el aporte de nivelación con respecto a primer ciclo. En estas matrices se encuentran los contenidos generales de los niveles a analizar: BGU, nivelación y carrera. En las casillas de las tablas que analizan

contenidos del BGU y nivelación, se marcó con una X, solamente aquellos temas abordados en los dos niveles; de igual forma se procedió con nivelación y primer ciclo de las diferentes facultades.

Posteriormente se elaboraron un segundo tipo de tablas, también de doble entrada (matriz de correlación 3: análisis detallado de las destrezas impartidas en BGU con respecto a nivelación. Anexo #3. Matriz de correlación 4: análisis detallado de los contenidos impartidos en nivelación con respecto a primer ciclo. Anexo #4), cuyo objetivo es detallar los contenidos identificados en la matriz de correlación 1 y 2 de acuerdo al nivel; pero en éstas casillas se asignaron valores ordinales: alto, medio, bajo y nada, acorde a la estimación del nivel de los conocimientos impartidos en el BGU, nivelación y primer año de las facultades.

Las matrices de correlación 1 y 3, fueron llenadas por los docentes de nivelación de Matemáticas del área técnica, quienes imparten la asignatura y conocen la profundidad de la misma, gracias a su experiencia académica. Para explicar cómo era el llenado de las mismas, se realizó una inducción (Anexo #5 y Anexo #6) en el Auditorio alterno de la facultad de Filosofía, contando con la participación de la Ing. Silvana Larriva (directora del proyecto y vicerrectora en ese momento) y de la Ing. Lourdes Illescas (codirectora del proyecto y Coordinadora General de nivelación SNNA de la Universidad de Cuenca, en ese momento).



Las matrices de correlación 2 y 4, se completaron con ayuda de docentes de carrera quienes impartían la asignatura en el segundo semestre 2015 en las facultades participantes.

Con el objetivo de cuantificar los resultados obtenidos de la matriz de correlación 2, se asignaron valores a la escala ordinal mencionada: alto = 100%; medio = 60%; bajo = 30% y nada = 0%. Con estos valores, se plantearon intervalos para establecer el aporte que genera el nivel menor de educación, respecto al mayor, los mismos que se detallan en la tabla 17:

Tabla 17: Asignación de valores cuantitativos a los intervalos

Valor Cualitativo	Intervalo
Alto	100% - 81%
Medio	80% - 61%
Bajo	60% - 11%
Nada	10% - 0%

Nota: Intervalos validados por los miembros del equipo de investigación del proyecto "Análisis del proceso de nivelación (SNNA) e implementación de estrategias para mejorar el nivel de aprobación del curso de nivelación en la Universidad de Cuenca". Cuenca-Ecuador.

2.2.1.3 Análisis de información

Se realizó un análisis descriptivo y comparativo, en base a los porcentajes obtenidos en las tablas de doble entrada.

2.2.2 Rendimiento Académico

Para el estudio de esta variable, se consideraron las calificaciones obtenidas de los estudiantes que se matricularon en nivelación y primer ciclo desde el segundo semestre 2012 hasta el segundo semestre 2015, y además el nivel en el que se encontraban matriculados hasta el I sem 2016; los datos fueron proporcionados por el Sistema de Gestión Académica de la Universidad de Cuenca. El proceso se llevó a cabo gracias a los permisos otorgados por el



vicerectorado, pues los resultados obtenidos también apoyaron al proyecto ganador del XIII concurso de proyectos de investigación de la DIUC, mencionado en la introducción de este trabajo.

2.2.2.1 Participantes

Para el análisis en los diferentes niveles académicos, se estableció lo siguiente:

Para el Bachillerato General Unificado, se tomó como población de estudio a los estudiantes que ingresaron a nivelación por primera vez en el II semestre 2015 y que además se hayan graduado en ese mismo año, de manera que tengan características muy similares a los alumnos del BGU.

Para el Curso de nivelación y primer ciclo, se seleccionaron por medio de un muestreo aleatorio estratificado por afijación proporcional a estudiantes que aprobaron la nivelación, ya sea en primera o segunda matrícula, hasta completar la muestra; los datos fueron proporcionados por el Sistema de Gestión Académica de la Universidad de Cuenca.

El número de estudiantes que conforman la población para el curso de nivelación y primer ciclo fue de 2424 (estudiantes que cursaron la nivelación desde el segundo semestre 2012, hasta el segundo semestre 2015), calculando la muestra con un 50% de heterogeneidad, 5% margen de error y un nivel de confianza del 95%, se obtuvo un tamaño muestral de 332 estudiantes.

La población se estratificó por: semestre de estudio, por facultad y por carrera, ver figura 5:



Figura 5: Estratificación del Área Técnica
Elaborado por: Autora

En la tabla 18, se muestra la afijación proporcional subdividida por semestres para cada facultad:

Tabla 18: Afijación proporcional subdivida por facultad y semestres de estudio

Facultad de Arquitectura y Urbanismo							
Carrera	Arquitectura y Urbanismo		%		Muestra		
II sem 2012	90		19,5		12		
I sem 2013	73		15,8		10		
II sem 2013	94		20,3		13		
I sem 2014	50		10,8		7		
II sem 2014	76		16,5		10		
I sem 2015	79		17,1		11		
Total	462		100		63		

Facultad de Ciencias Químicas							
Carrera	Bioquímica y Farmacia	Ingeniería Ambiental	Ingeniería Industrial	Ingeniería Química	Tot	%	Muestra
II sem	29	30	29	32	120	12,	17



2012						6	
I sem 2013	45	38	43	45	171	17,9	23
II sem 2013	40	24	42	35	141	14,8	19
I sem 2014	35	35	35	39	144	15,1	20
II sem 2014	39	40	47	52	178	18,6	24
I sem 2015	48	53	48	52	201	21,0	28
Total	236	220	244	255	955	100	131

Facultad de Ingeniería

Carrera	Civil	Eléctrica	Electrónica y Telecomunicaciones	Sistemas	Tot	%	Muestra
II sem 2012	96	57	68	78	299	29,7	41
I sem 2013	0	0	0	0	0	0,0	0
II sem 2013	79	68	89	143	379	37,6	52
I sem 2014	0	0	0	0	0	0,0	0
II sem 2014	94	58	72	105	329	32,7	45
I sem 2015	0	0	0	0	0	0,0	0
Total	269	183	229	326	1007	100	138

2.2.1.2 Procedimiento

Con las calificaciones obtenidas, se aplicó la prueba de hipótesis de dos muestras dependientes a los estudiantes de las tres facultades pertenecientes al Área Técnica que cursaron nivelación y primer ciclo dentro de los periodos comprendidos entre II Semestre de 2012 hasta el II semestre de 2015.

El análisis de este tipo de prueba son comúnmente utilizadas cuando se elige una muestra de individuos que han seguido un tratamiento que en nuestro caso de estudio serán:

- Las calificaciones obtenidas por los estudiantes en la prueba pre nivelación, que han seguido la nivelación y las notas alcanzadas en la prueba post nivelación, por los mismos estudiantes después de pasar por el curso de nivelación para las tres facultades analizadas.
- Las calificaciones (rendimiento) de los individuos que han seguido el proceso de nivelación (antes) y otra muestra de los mismos estudiantes con las notas (rendimiento) de primer ciclo (después), para las tres facultades analizadas.

En la comparación se estudiaron las calificaciones obtenidas en la asignatura de Matemáticas para el caso de nivelación, mientras que para el primer ciclo se consideró el promedio de las materias que muestran en la figura 6:

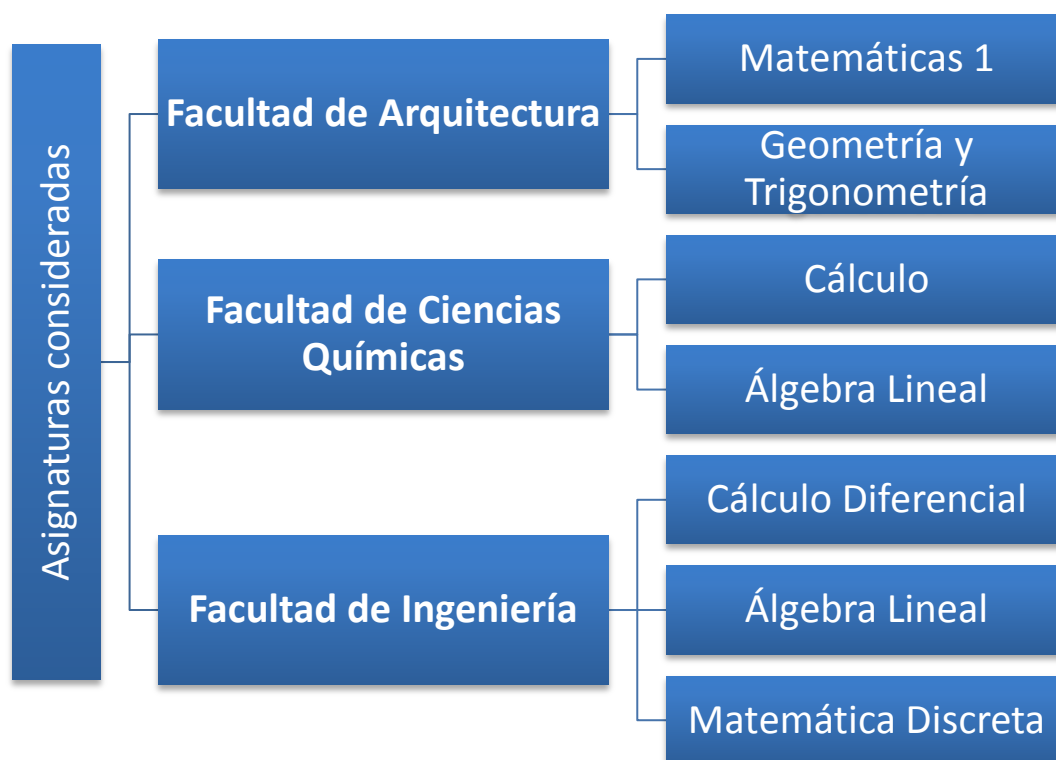


Figura 6: Asignaturas consideradas
Elaborado por: Autora



El estudio del rendimiento académico, se realizó por separado en base a los niveles, estructurado de la siguiente manera:

1. Para el BGU, se aplicó un instrumento de evaluación al en la primera semana de clases (prueba pre nivelación, Anexo #8), con los contenidos más representativos de acuerdo a los lineamientos establecidos en el BGU, con preguntas de resolución y base estructurada a los estudiantes del curso de nivelación del Área 1 del segundo semestre 2015 graduados en ese mismo año; dicha prueba la receptaron los docentes de nivelación.
2. Para el curso de nivelación de carrera, se efectuó dos tipos de análisis:
 - a. Se aplicó un instrumento de evaluación (prueba post nivelación, Anexo #9), con los contenidos más representativos de acuerdo a los lineamientos de dicho nivel con preguntas de resolución y base estructurada en la última semana del semestre a los estudiantes del curso de nivelación del Área 1 del segundo semestre 2015 graduados en ese mismo año, dicha prueba la receptaron los docentes de nivelación.
 - b. A través de las bases de datos del Sistema de Gestión Académica de la Universidad de Cuenca, se obtuvo el reporte de calificaciones de los estudiantes que cursaron la nivelación desde el segundo semestre 2012 hasta el segundo semestre 2015, en la asignatura de Matemáticas y su nota de aprobación.

En ambos casos se consideraron a los estudiantes que aprobaron el curso de nivelación (SNNA); pero para la prueba #2, se analizaron únicamente



las calificaciones de los estudiantes que aprobaron el curso de nivelación (SNNA) en la primera matrícula.

3. Para el análisis del rendimiento académico en primer ciclo el primer ciclo, se consideraron a los estudiantes que cursaron la nivelación desde el segundo semestre 2012 hasta el segundo semestre 2015 pero en este caso, se obtuvo el reporte de calificaciones de las asignaturas de primer ciclo que pertenecen al área de Matemáticas a través del Sistema de Gestión Académica de la Universidad de Cuenca.

2.2.1.3 Análisis de información

Para el rendimiento académico:

1. BGU y nivelación se aplicó la prueba de hipótesis de dos muestras dependientes, considerando las calificaciones obtenidas en las Pruebas 1 y 2, para mostrar la influencia del curso de nivelación en los aprendizajes iniciales de los estudiantes que llegaron del BGU.
2. nivelación y primer ciclo, se aplicó el prueba de hipótesis de dos muestras dependientes, considerando las calificaciones obtenidas en la asignatura de matemáticas para el caso de nivelación, mientras que para el primer ciclo las materias correspondientes a cada facultad del Área Técnica pertenecientes a matemáticas de los estudiantes que cursaron tanto nivelación como primer ciclo dentro de los periodos comprendidos entre II Semestre de 2012 hasta el II semestre de 2015.



CAPÍTULO III. RESULTADOS

3.1 Relación entre los contenidos curriculares

La educación en el Ecuador adquirió cambios notables en el proceso de admisión, no sólo para las unidades educativas en niveles básicos, básicos superiores y bachillerato, también en la educación superior. La unificación de contenidos en secundaria, tuvo como fin, permitir al estudiante escoger la carrera de su preferencia en la universidad.

Tras un análisis preliminar en los primeros años de las carreras del área técnica, los resultados evidenciaron un alto índice de pérdida y deserción, en donde el porcentaje de pérdida en algunos casos supera el 53% y cuyos resultados varían de acuerdo a la carrera y a la facultad. Se suma el criterio de profesores, quienes indican que los estudiantes que llegan a la carrera, no están lo suficientemente preparados en matemáticas.

Con el análisis se pretende identificar el nivel de aportación de ciertos temas aprendidos en la secundaria con respecto a la nivelación y la universidad, para determinar si existe una posible ruptura en la secuencia de formación del estudiante.

3.1.1 Comparación entre el BGU y el curso de nivelación (SNNA)

A continuación se muestra el análisis realizado en cada facultad del área técnica de acuerdo a los temas más representativos abordados en el BGU con respecto a la planificación curricular de nivelación:

3.1.1.1 Facultad de Arquitectura y Urbanismo

Mediante las matrices de relación, llenadas por los docentes, se obtuvo un porcentaje que brinda el BGU a la nivelación en la facultad de Arquitectura y Urbanismo, del 78%, correspondiente a un nivel Medio. En el gráfico 1, se muestran los porcentajes de los temas analizados:

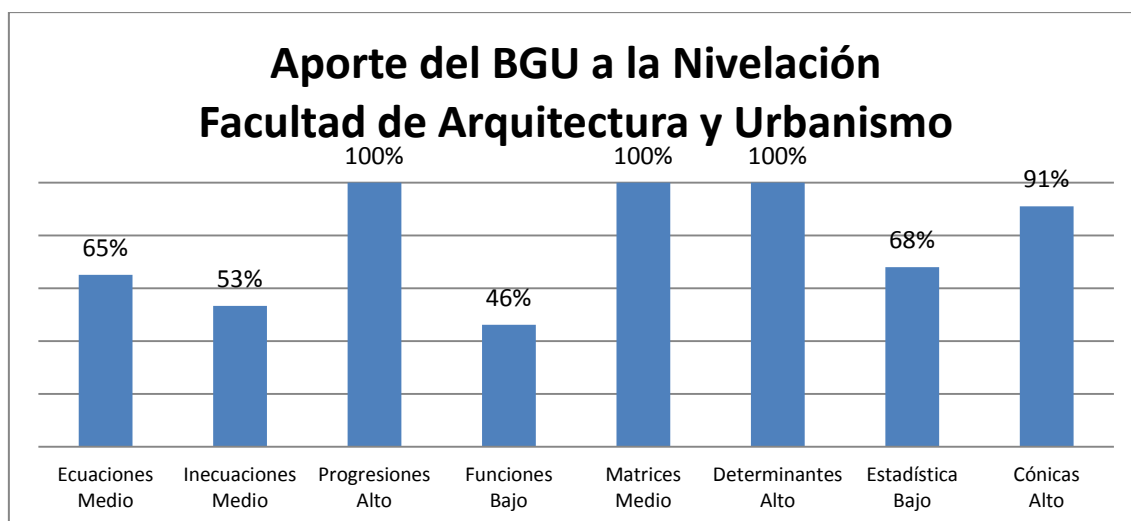


Gráfico 1: Aporte del BGU a la nivelación en la facultad de Arquitectura y Urbanismo.

La tabla 19 muestra el detalle de cada uno de los temas del BGU que brindan un aporte significativo al curso de nivelación (SNNA), además las unidades en las que se imparten dichos contenidos y con los que mantienen la relación:

Tabla 19: Temas del BGU, que se relacionan con las unidades de nivelación de la facultad de Arquitectura y Urbanismo

Tema del BGU	Unidades de la Nivelación
Ecuaciones	Números reales
	Funciones de una variable
	Matrices
Inecuaciones	Números reales
	Funciones de una variable
Progresiones	Números reales
Funciones	Funciones de una variable
	Trigonometría
Matrices	Matrices
Determinantes	Matrices
Cónicas	Geometría Plana

Sin embargo existen contenidos de la nivelación que no se abordan en el BGU, los mismos que se muestran en la tabla 20:

Tabla 20: Contenidos abordados en nivelación en la facultad de Arquitectura y Urbanismo, pero que no se estudian en BGU.

Unidad	Contenidos
Lógica y Conjuntos	Proposiciones. Operadores lógicos, proposiciones simples y compuestas, formas proposicionales. Propiedades de los operadores lógicos. Razonamientos, demostraciones. Conjuntos, cuantificadores, operaciones entre conjuntos, propiedades de las operaciones entre conjuntos, predicados.
Números reales	Representación decimal, conceptos asociados al conjunto de los números, enteros, relación de orden, operaciones entre números reales, operaciones binarias. Expresiones algebraicas, valor absoluto. Inducción matemática, técnicas de conteo, teorema del binomio.
Funciones de Variable Real	Funciones especiales.
Trigonometría	Ángulos y sus medidas
Números complejos	Números complejos, operaciones. Notación de Euler, representación geométrica, aplicaciones.
Geometría plana	Figuras geométricas, rectas en el plano, ángulos poligonales y polígonos. Triángulos, semejanza y congruencia. Resolución de triángulos. Cuadriláteros, perímetro y área de un polígono.
Geometría del espacio	Figuras en el espacio, rectas y planos en el espacio. Cuerpos geométricos, prismas, pirámides. Áreas de poliedros, volumen de poliedros. Cuerpos de revolución

3.1.1.2 Facultad de Ciencias Químicas

Mediante las matrices de relación, llenadas por los docentes, se obtuvo un porcentaje que brinda el BGU a la nivelación en la facultad de Ciencias

Químicas, del 55%, correspondiente a un nivel Bajo. En el gráfico 2, se muestran los porcentajes de los temas analizados:

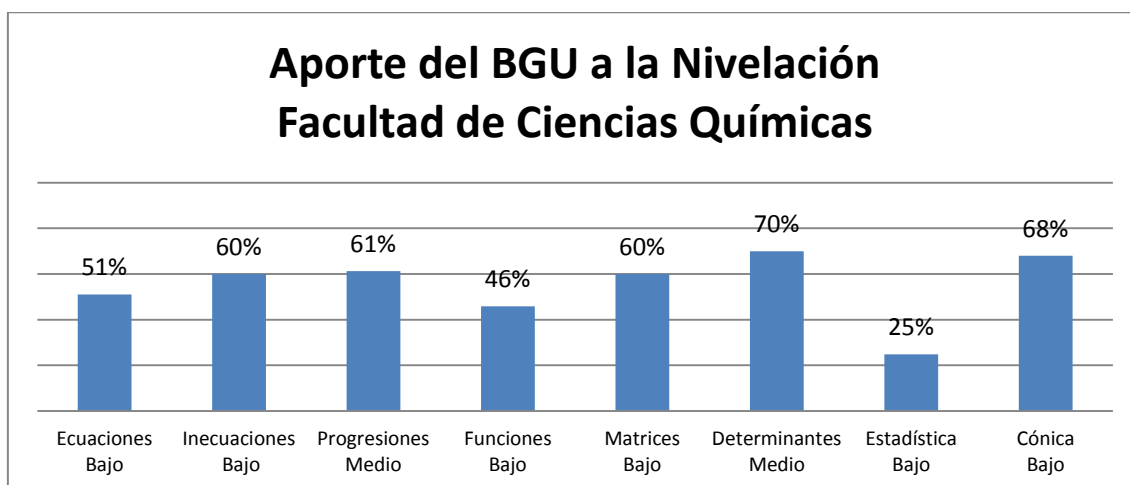


Gráfico 2: Aporte del BGU a la nivelación en la facultad de Ciencias Químicas.

La tabla 21 muestra el detalle de cada uno de los temas del BGU que brindan un aporte significativo al curso de nivelación (SNNA), además las unidades en las que se imparten dichos contenidos y con los que mantienen la relación:

Tabla 21: Temas del BGU, que se relacionan con las unidades de nivelación de la facultad de Ciencias Químicas.

Tema del BGU	Unidades de la Nivelación	Asignatura
Ecuaciones	Número y Operaciones	Álgebra
	Álgebra y Funciones	Geometría, Trigonometría y Geometría Analítica
	La Línea Recta	
Inecuaciones	Números Reales Álgebra y Funciones	Álgebra
Progresiones	Números Reales	Álgebra
	Álgebra y Funciones	Álgebra
Funciones	Nociones generales de la Trigonometría.	Geometría, Trigonometría y Geometría Analítica
	Funciones trigonométricas de los ángulos agudos; en general.	
	Fórmulas Trigonométricas.	
	Casos especiales miscelánea.	
Matrices	Logaritmos	
	Matrices	Álgebra



Determinantes	Determinantes	Álgebra
Estadística	Análisis de datos, estadística y probabilidades	Álgebra
Cónicas	El Círculo Ecuación de las cónicas.	Geometría, Trigonometría y Geometría Analítica

Sin embargo existen contenidos de la nivelación que no se abordan en el BGU, los mismos que se muestran en la tabla 22:

Tabla 22: Contenidos abordados en nivelación en la facultad de Ciencias Químicas, pero que no se estudian en BGU.

Unidad	Contenidos	Asignatura
Leyes de los exponentes	Productos notables, cocientes notables, factorio.	Álgebra Lineal
Razones y Proporciones	Definiciones y teoremas fundamentales.	Álgebra Lineal
Números complejos	Expresiones Algebraicas. Problemas algebraicos.	Álgebra Lineal
Lógica y Conjuntos	Proposiciones, operadores lógicos, conjuntos, relaciones, cuantificadores y predicados, demostraciones.	Álgebra Lineal
Álgebra y Funciones	Funciones recursiva y paramétrica	Álgebra Lineal
Análisis combinatorio	Definiciones de variaciones, permutaciones y combinaciones. Ejercicios de aplicación.	Álgebra Lineal
Teorema del binomio	Desarrollo de $(x+a)^n$ cuando n es un número entero (+). Término general del desarrollo de un binomio. Binomio $(1+x)^n$. Coeficientes máximos y términos máximos del desarrollo.	Álgebra Lineal
Análisis de datos, Estadística y Probabilidades	Mínimos cuadrados y regresión exponencial.	Álgebra Lineal
Nociones generales de la Geometría.	Conceptos de Geometría, Punto, Línea: Clases de Línea. Magnitudes Geométricas, figuras geométricas. Figuras iguales, semejantes, equivalentes. Los Ángulos: sistemas de medición de los ángulos: Sexagesimal, Centesimal, Radial. Clases de ángulos. Operaciones con ángulos. Terminología: proposición, axiomas,	Geometría, Trigonometría y Geometría Analítica



	postulados, problemas, corolarios. Revisión de axiomas y postulados.	
Figuras Rectilíneas.	El triángulo: concepto, elementos, clases, triángulo isósceles, equilátero, rectángulo; (Teoremas de igualdad de triángulos). Las paralelas, concepto, características (teoremas). Los cuadriláteros: concepto, elementos, clases, el cuadrado, rombo, trapecio isósceles. Paralelogramo, (varios teoremas). Los polígonos: definiciones generales, elementos, clases, problemas, (teoremas).	Geometría, Trigonometría y Geometría Analítica
Sistema de Coordenadas	Segmento rectilíneo dirigido, sistema coordinado lineal. Sistema coordinado en el plano. Distancia entre dos puntos. División de un segmento en una razón dada pendiente de una recta. Ángulo entre dos rectas. Demostración de teoremas geométricos por el método analítico.	Geometría, Trigonometría y Geometría Analítica
Gráfica de una Ecuación	Primer problema fundamental. Gráfica de una ecuación. Intercepciones con los ejes. Simetría. Extensión de una curva.	Geometría, Trigonometría y Geometría Analítica

3.1.1.3 Facultad de Ingeniería

Mediante las matrices de relación, llenadas por los docentes, se obtuvo un porcentaje que brinda el BGU a la nivelación en la facultad de Ingeniería, del 60%, correspondiente a un nivel Bajo. En el gráfico 3, se muestran los porcentajes de los temas analizados que son:

Aporte del BGU a la Nivelación Facultad de Ingeniería

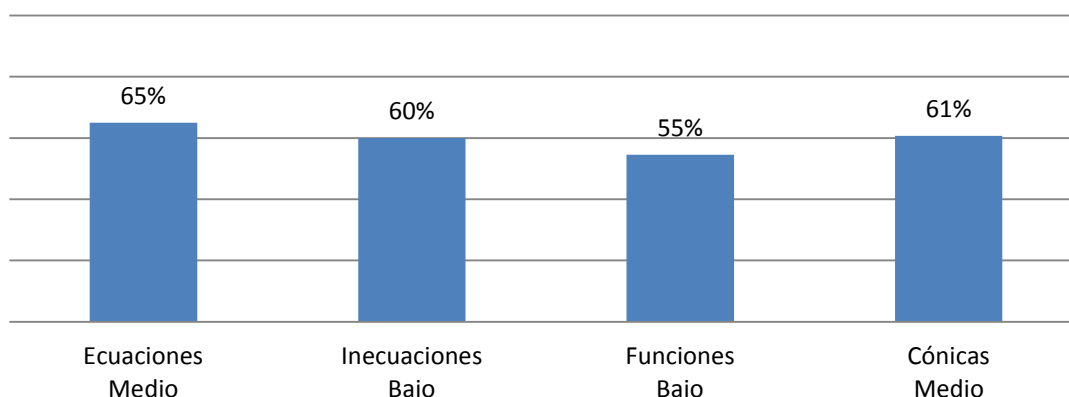


Gráfico 3: Aporte del BGU a la nivelación en la facultad de Ingeniería.

La tabla 23 muestra el detalle de cada uno de los temas del BGU que brindan un aporte significativo al curso de nivelación (SNNA), además las unidades en las que se imparten dichos contenidos y con los que mantienen la relación:

Tabla 23: Temas del BGU, que se relacionan con las unidades de nivelación de la facultad de Ingeniería.

Tema del BGU	Unidades de la Nivelación	Asignatura
Ecuaciones	Número y Operaciones	Álgebra
	Álgebra y Funciones	Geometría, Trigonometría y Geometría Analítica
	La Línea Recta	Geometría, Trigonometría y Geometría Analítica
Inecuaciones	Números Reales	Álgebra
Progresiones	Álgebra y Funciones	Álgebra
	Números Reales	Álgebra
Funciones	Nociones generales de la Trigonometría.	Geometría, Trigonometría y Geometría Analítica
	Funciones trigonométricas de los ángulos agudos; en general.	Geometría, Trigonometría y Geometría Analítica
	Fórmulas Trigonométricas.	Geometría, Trigonometría y Geometría Analítica
	Casos especiales miscelánea.	Geometría, Trigonometría y Geometría Analítica
Matrices	Logaritmos	Geometría, Trigonometría y Geometría Analítica
Matrices	Matrices	Álgebra
Determinantes	Determinantes	Álgebra



Estadística	Análisis de datos, estadística y probabilidades	Álgebra
Cónicas	El Círculo	Geometría, Trigonometría y Geometría Analítica
	Ecuación de las cónicas.	

Sin embargo existen contenidos de la nivelación que no se abordan en el BGU, los mismos que se muestran en la tabla 24:

Tabla 24: Contenidos abordados en nivelación en la facultad de Ciencias Químicas, pero que no se estudian en BGU.

Unidad	Contenidos	Asignatura
Conjuntos y Lógica	Introducción: Estructuración de un sistema matemático. Conjuntos. Proposiciones cerradas y abiertas. Operaciones con conjuntos y con proposiciones. Propiedades de las operaciones entre conjuntos. Propiedades de las operaciones entre proposiciones. Formas de la implicación. Leyes del álgebra de conjuntos y de proposiciones. Cuantificadores. Razonamientos. Demostraciones.	Álgebra
Estudio del Número	Introducción: descripción de los números reales. Operaciones binarias. Propiedades del sistema de los números reales. Los números naturales y los enteros. Inducción matemática. Números racionales. Expresiones decimales. Algunos números irracionales. Teoremas sobre los números reales. Representación geométrica de los números reales. Los números complejos. Formas del número complejo; operaciones, propiedades. Representación gráfica de los números complejos. Potenciación y radicación de números complejos. Solución de las ecuaciones en el campo complejo. Técnicas de conteo. Teorema del binomio. Razones, proporciones y sucesiones.	Álgebra



Desigualdades	Propiedades fundamentales con y sin valor absoluto. Teoremas sobre las desigualdades. Intervalos. Inecuaciones lineales. Inecuaciones racionales y de grado superior. Aplicaciones y problemas de planteo.	Álgebra
Relaciones y Funciones	Producto cartesiano de conjuntos. Relaciones. Clases de relaciones. Funciones especiales: valor absoluto, por partes, mayor entero, signo, escalón, funciones periódicas, funciones acotadas. Función inversa. Formulación de funciones (Modelos)	Álgebra
Geometría Plana	Introducción, figuras geométricas, recta, punto, plano. Rectas en el plano. Perpendicularidad, paralelismo, rectas oblicuas. Ángulos, clasificación, ángulos formados por una transversal a dos rectas. Poligonales y polígonos, poligonal, polígono simple, elementos, polígonos regulares. Triángulo, clasificación, propiedades, rectas y puntos fundamentales, semejanza y congruencia. Teorema de Thales, semejanza y congruencia de polígonos. Semejanza y congruencia de triángulos. Teoremas de igualdad y semejanza de triángulos. Cuadriláteros, paralelogramos, trapecios, trapezoides. Perímetros y áreas de polígonos. Definición, perímetro y área de polígonos más conocidos.	Geometría
Geometría del Espacio	Figuras en el espacio. Figuras no contenidas en el plano. Rectas y planos en el espacio. Posición de una recta respecto a un plano. Cuerpos geométricos. Poliedros, propiedades, elementos, poliedros regulares, tipos de poliedros regulares. Prisma. Definición, elementos, tipos. Pirámides, definición, elementos, tipos. Áreas de poliedros, tipos de áreas de prismas y pirámides, áreas de prismas y pirámides. Volumen de poliedros. Volumen de paralelepípedo recto rectangular, cubo, pirámide, pirámide truncada. Cuerpos de revolución, superficie,	Geometría

sólido y cuerpo de revolución, área de superficie lateral y total de cilindros u conos rectos, esfera sólida y superficie esférica, elementos, volumen de cuerpos de revolución.

3.1.1.4 Contenidos abordados en Nivelación en el Área Técnica, en relación al BGU.

La tabla 25 muestra el porcentaje que brinda el BGU a la nivelación, en el Área Técnica, en donde se evidencia que en la facultad de Arquitectura y Urbanismo el aporte es mayor, a comparación de Ciencias Químicas e Ingeniería.

En la facultad de Arquitectura y Urbanismo se observa que varios temas del BGU coincide con el 100% a los contenidos de la nivelación de carrera, tales como: progresiones, matrices y determinantes; el tema de inecuaciones del BGU incide con el 53% siendo éste el porcentaje más bajo.

En cuanto a la facultad de Ciencias Químicas el tema de determinantes del BGU aporta con el 70% para el mismo tema que se ve en nivelación; sin embargo estadística aporta únicamente con el 25%, esto debido a que Ciencias Químicas no es una facultad en la que se profundice el tema.

Finalmente en la facultad de Ingeniería, hay que destacar que varios temas del BGU no se relacionan con nivelación de carrera; de acuerdo a esto, el tema ecuaciones del BGU aporta con el 65% al mismo tema en nivelación de carrera.

Tabla 25: Contenidos abordados en nivelación en el Área Técnica.

Facultades / temas	Facultad de Ciencias Químicas	Facultad de Arquitectura y Urbanismo	Facultad de Ingeniería
Ecuaciones	51%	65%	65%



Inecuaciones	60%	53%	60%
Progresiones	61%	100%	Na
Funciones	46%	46%	55%
Matrices	60%	100%	Na
Determinantes	70%	100%	Na
Estadística	25%	68%	Na
Cónicas	68%	91%	61%
Total	55%	78%	60%

3.1.2 Comparación entre el curso de nivelación (SNNA) y primer ciclo.

A continuación se muestra el análisis realizado en cada facultad del área técnica de acuerdo a los temas más representativos abordados en el curso de nivelación (SNNA) con respecto a la planificación curricular de primer ciclo:

3.1.2.1 Facultad de Arquitectura y Urbanismo

La tabla 26 muestra que únicamente son tres temas que tienen relación con el silabo de nivelación, pero con un alto porcentaje de aporte del curso de nivelación (SNNA) a primer ciclo, representados con más del 50% en cada temática y en promedio general representan el 80%, que corresponde a un nivel Medio de aporte, lo que permitiría concluir que la nivelación para esta facultad tiene una aportación significativa en los estudiantes que son promovidos.

Tabla 26: Aporte de la nivelación al primer ciclo de la facultad de Arquitectura y Urbanismo

Temas	Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Funciones	65%
Geometría	76%
Trigonometría	100%
Promedio	80%

La tabla 27 muestra el detalle de cada uno de los contenidos del curso de nivelación (SNNA) que brindan un aporte significativo a primer ciclo, además de la asignatura de primer ciclo con la que mantiene la relación:

Tabla 27: Temas de nivelación, que se relacionan con las asignaturas de primer ciclo de la facultad de Arquitectura y Urbanismo

Temas	Contenidos	Asignatura
Álgebra y Funciones	Expresiones algebraicas, ecuaciones, inecuaciones, aplicaciones de ecuaciones e inecuaciones, funciones lineal, polinomial, racional, exponencial, logarítmica, trigonométrica, inversa trigonométrica, periódica, por tramos, recursiva, paramétrica).	Matemáticas 1 y Geometría y Trigonometría
Geometría Plana	Figuras Geométricas, rectas en el plano, ángulos, poligonales y polígonos, triángulos, semejanza y congruencia, resolución de triángulos, cuadriláteros, perímetro y área, circunferencia, círculo, figuras circulares.	Geometría y Trigonometría
Geometría Analítica	Rectas, parábolas, circunferencia, elipses, hipérbolas, simetrías y transformaciones, coordenadas polares.	
Trigonometría	Triángulos rectángulos, identidades trigonométricas, medidas angulares, leyes de seno y coseno, ecuaciones trigonométricas.	

Sin embargo existen temas de primer ciclo que no se abordan en el curso de nivelación, los mismos que se muestran en la tabla 28, además se recalca que dichos contenidos tampoco se imparten en el BGU:

Tabla 28: Contenidos abordados en primer ciclo en la facultad de Arquitectura y Urbanismo, pero que no se imparten en nivelación.

Unidad	Contenidos
Límites	Límites de funciones. Definición y teoremas de límites. Límites laterales. Límites infinitos. Límites al infinito.
Continuidad	Continuidad de una función en un número.



	Continuidad de una función en un intervalo. Continuidad de funciones trigonométricas.
La derivada	Recta tangente y derivada. Diferenciabilidad y continuidad. Teoremas sobre diferenciación de funciones algebraicas. Derivadas de orden superior. Derivadas de funciones trigonométricas. Derivada de una función compuesta y regla de la cadena. Diferenciación implícita. Tasa de variación.
Aplicaciones de la derivada	Recta tangente y recta normal. Valores máximos y mínimos de funciones. Aplicaciones que incluyen un extremo absoluto. Funciones crecientes y decrecientes. Criterio de la primera derivada. Concavidad Puntos de inflexión y criterio de la segunda derivada. Límites al infinito Gráfico de funciones Aplicaciones sobre extremos absolutos. El método de aproximaciones de Newton.

3.1.2.2 Facultad de Ciencias Químicas

En la tabla 29, podemos observar que los contenidos abordados en nivelación tienen una alta relación con los contenidos de primer ciclo de la facultad de Ciencias Químicas, abordando de forma general el 81% de los contenidos, lo que se podría decir que los contenidos aportan significativamente a primer ciclo.

Tabla 29: Aporte de la nivelación al primer ciclo de la facultad de Ciencias Químicas

Temas	Facultad de Ciencias Químicas
Ecuaciones	54%
Inecuaciones	100%
Funciones	100%
Determinantes	65%
Matrices	65%
Cónicas	100%
Promedio	81%



La tabla 30 muestra el detalle de cada uno de los contenidos del curso de nivelación (SNNA) que brindan un aporte significativo a primer ciclo, además de la asignatura de primer ciclo con la que mantiene la relación:

Tabla 30: Temas del curso de nivelación que se relacionan con las unidades de primer ciclo de la facultad de Ciencias Químicas.

Unidades de Nivelación	Unidades de Primer ciclo	Asignatura
Ecuaciones Lineales y Ecuaciones cuadráticas	Ecuaciones lineales y matrices	Álgebra Lineal
	Números Reales, Funciones y Límites	Cálculo Diferencial
Desigualdades e Inecuaciones	Geometría Analítica	Cálculo Diferencial
Álgebra y Funciones	Números Reales, Funciones y Límites	Cálculo Diferencial
Determinantes	Determinantes	Álgebra Lineal
Matrices	Ecuaciones lineales y matrices	Álgebra Lineal
	Espacios vectoriales	Álgebra Lineal
El Círculo.	Geometría Analítica	Cálculo Diferencial
Funciones trigonométricas de los ángulos agudos; en general.	Números Reales, Funciones y Límites	Cálculo Diferencial
Sistema de Coordenadas	Geometría Analítica	Cálculo Diferencial
Gráfica de una Ecuación	Números Reales, Funciones y Límites	Cálculo Diferencial
La Línea Recta	Vectores r^2 y r^n	Álgebra Lineal
	Geometría Analítica	Cálculo Diferencial
Ecuación de las cónicas	Geometría Analítica	Cálculo Diferencial

Sin embargo existen temas de primer ciclo que no se abordan en el curso de nivelación, los mismos que se muestran en la tabla 31, además se recalca que los temas de la asignatura de cálculo diferencial, tampoco son impartidos en el BGU:

Tabla 31: Contenidos abordados en primer ciclo en la facultad de Ciencias Químicas, pero que no se imparten en nivelación.

Unidad	Contenidos	Asignatura
Vectores r^2 y r^n	Vectores en el plano N – vectores Producto punto y producto cruz en R^3	Álgebra Lineal
Espacios vectoriales	Espacios vectoriales en general Subespacios Bases y dimensión Sistemas homogéneos Coordenadas y cambios de base Bases ortonormales; el proceso de Gram-Schmidt Introducción a las transformaciones lineales. Números reales: Propiedades e intervalos.	Álgebra Lineal
Números Reales, Funciones y Límites	Límites de una función: Unilaterales, infinitos, al infinito, límites cero/cero, límites trigonométricos, límites exponenciales, límites con logaritmo de funciones trascendentes y formas indeterminadas.	Cálculo Diferencial
La Derivada	Incrementos y diferenciales. Definición e interpretación geométrica de la derivada. Reglas de derivación. Regla de la cadena. Derivadas de funciones: Polinómicas, inversas, logarítmicas, exponenciales, trigonométricas, trigonométricas inversas, paramétricas e implícitas. Demostración de las fórmulas de derivación. Derivadas de orden superior.	Cálculo Diferencial
Aplicaciones de la Derivada	Aplicaciones geométricas: cálculo de ángulos de inclinación y pendientes, dirección de una curva, recta tangente y normal, longitud de la subtangente y subnormal, tasa de variación o razón de cambio. Rapidez de variación relacionada. Máximos y mínimos de una función: Problemas de aplicación. Cálculo de raíces reales de una ecuación; métodos gráficos y fórmula de aproximación de Newton. Teorema de Rolle y Teorema del Valor Medio. Aplicaciones La fórmula de Cauchy y la regla de L'Hôpital.	Cálculo Diferencial



Funciones crecientes y decrecientes.
 Criterio de la primera derivada.
 Concavidad y puntos de inflexión.
 Criterio de la segunda derivada.
 Gráfica de una función:
 Comportamiento, extremos relativos y
 puntos de inflexión.

3.1.2.3 Facultad de Ingeniería

En la tabla 32 se muestran los temas de primer ciclo de la facultad de Ingeniería que están relacionados directamente con los temas que se estudian en nivelación de carrera, el tema de Ecuaciones se encuentra vinculado únicamente con el 54% siendo el porcentaje menor de todos los temas, los demás, alcanzan un porcentaje de relación de 65% e inclusive del 100%, dando un promedio total del 78% de aporte de nivelación al primer ciclo de carrera.

Tabla 32: Aporte de la nivelación al primer ciclo de la facultad de Ingeniería

Temas	Facultad de Ingeniería
Ecuaciones	54%
Inecuaciones	100%
Funciones	100%
Determinantes	65%
Matrices	65%
Cónicas	100%
Lógica	65%
Promedio	78%

La tabla 33 muestra el detalle de cada uno de los contenidos del curso de nivelación (SNNA) que brindan un aporte significativo a primer ciclo, además de la asignatura de primer ciclo con la que mantiene la relación:

Tabla 33: Temas del curso de nivelación que se relacionan con las unidades de primer ciclo de la facultad de Ingeniería.

Unidad	Contenidos	Asignatura
Sistemas de Ecuaciones Lineales en el Álgebra Lineal	Conceptos básicos sobre los Sistemas de Ecuaciones Lineales Reducción por renglones y formas escalonadas Conjuntos solución de sistemas de ecuaciones lineales La ecuación matricial $Ax=b$ Transformaciones lineales Aplicaciones	Álgebra Lineal
Álgebra de matrices	Operaciones con matrices. Inversa de una matriz. Matrices particionadas. Matrices elementales.	
Determinantes	Conceptos introductorios. Propiedades. Aplicaciones	
Límites y continuidad	Asíntotas de una gráfica: Verticales, horizontales y oblicuas. Continuidad de una función en un número.	Cálculo Diferencial
Razonamientos y Demostraciones	Razonamiento Razonamiento válido Falacia, Teorema, corolario, lema, demostración. Razonamientos y Cuantificadores Métodos de demostración Demostraciones: Vacía, trivial, directa, por la Contrarrecíproca, por Contradicción Búsqueda de contraejemplos	Matemáticas Discreta

Sin embargo existen temas de primer ciclo que no se abordan en el curso de nivelación, los mismos que se muestran en la tabla 34, además se recalca que los temas de la asignatura de cálculo diferencial y matemáticas discreta, tampoco son impartidos en el BGU:

Tabla 34: Contenidos abordados en primer ciclo en la facultad de Ingeniería, pero que no se imparten en nivelación.

Unidad	Contenidos	Asignatura
Espacios Vectoriales	Coordenadas Espacios y subespacios vectoriales Espacio nulo e imagen de una transformación lineal Base y dimensión.	Álgebra Lineal
Valores propios y vectores propios	Diagonalización. Definición. Ecuación característica	
Producto interno y ortogonalidad	Producto interno, norma y ángulo Proyecciones ortogonales Bases ortonormales y proceso de Gram-Schmidt	
Límites y continuidad	Límite de una Función, teoremas sobre límites de funciones, límites unilaterales, límites al infinito y límites infinitos. Continuidad de una función en un intervalo y continuidad de una función compuesta. Teorema de restricción y límites de funciones trigonométricas directas.	Cálculo Diferencial
La Derivada	Incrementos y diferenciales. Los problemas de la recta tangente y la velocidad instantánea. La derivada: Definición e interpretación geométrica. Diferenciabilidad y continuidad. Teoremas sobre diferenciabilidad de funciones algebraicas. Derivada de la función compuesta y regla de la cadena. Derivada de la función potencia para exponentes racionales. Diferenciación de las funciones trigonométricas directas Diferenciación implícita. Derivadas de orden superior.	
Aplicaciones de la Derivada	Razón de cambio: Movimiento rectilíneo. Rapidez de variación relacionada. Extremos de una función: Relativos y absolutos. Problemas de aplicación sobre extremos absolutos. Funciones creciente y decreciente. Teorema de Rolle y teorema del valor medio. Concavidad y puntos de inflexión. Aplicaciones al trazado de una función.	
Razonamientos y Demostraciones	Inferencia, reglas de Inferencia más usuales Definiciones matemáticas	Matemáticas Discretas



	Regla de Particularización Regla de Generalización
Sistemas de numeración	Introducción Sistemas numéricos, binario, octal y hexadecimal Conversión entre bases Operaciones aritméticas
Álgebra Booleana	Variables y Constantes booleanas Propiedades del Álgebra booleana Expresiones booleanas minimales Simplificación de expresiones booleanas Mapas de Karnaugh El método de minimización tabular de Quine-McCluskey
Teoría de gráficas	Definición Vértices Adyacentes Representación Gráfica Multígrafos Pseudografo Digrafo Grados de un vértice Vértice aislado Grafo regular Suma de los grados de un grafo Grado de entrada y salida Isomorfismo de gráficas Grafos complementarios Subgrafos: expandido e inducido Eliminación de aristas Eliminación de vértices Grafos bipartitos Conexidad Puntos de corte Puentes Grafos planares Coloración de grafos Relaciones con listas y particiones en bloques Algoritmo austero para colorear Ciclos hamiltonianos y el problema del agente viajero Algoritmo de la ruta más corta
Árboles	Introducción Terminología y caracterización de los árboles Árboles de expansión máximos Árboles de expansión mínimos



3.2 Rendimiento Académico.

3.2.1 Análisis del rendimiento académico entre BGU y Nivelación, según la prueba pre nivelación y prueba post nivelación.

Para medir el rendimiento académico que ha tenido el proceso de Nivelación en los estudiantes de las facultades analizadas, se aplicó una prueba pre-nivelación (receptada a los estudiantes de Nivelación del Área Técnica del segundo semestre 2015, la primera semana de clases) y la prueba post nivelación (receptada a los estudiantes de Nivelación del Área Técnica del segundo semestre 2015, la última semana de clases).

El análisis se realizó a través de la aplicación del Test de T de Student para muestras relacionadas en cada facultad; en base a las calificaciones obtenidas en las pruebas antes mencionadas; considerando las siguientes hipótesis a contrastar:

H_0 : No hay diferencia entre las notas de las prueba pre nivelación y prueba post nivelación

H_a : Hay diferencia significativa entre las notas de las prueba pre nivelación y prueba post nivelación.

Con un α : 0.05 (5%) para efectos de validar la hipótesis.

3.2.1.1 Facultad de Arquitectura y Urbanismo

Para el análisis se consideró un total de 78 estudiantes de la facultad de Arquitectura y Urbanismo, que estudiaron el curso de nivelación en el segundo semestre 2015 y lo concluyeron.

En la tabla 35 se muestran los datos estadísticos descriptivos generales, y se observa que existe una diferencia entre las medias, aproximadamente de 6 puntos de diferencia a favor de la prueba pre nivelación pues la media del rendimiento de la prueba post nivelación es de 30, en comparación a la media de la prueba post nivelación (36,14):

Tabla 35: Estadísticos descriptivos de la facultad de Arquitectura y Urbanismo.

Estadísticos	Prueba pre nivelación	Prueba post nivelación
Media	36,14	30,47
Mediana	38,00	30,00
Varianza	118,097	93,032
Desviación estándar	10,867	9,645
Mínimo	11,00	9,00
Máximo	64,00	55,00

Para aplicar la prueba T, las observaciones deben cumplir con el supuesto de que los datos siguen una distribución normal, a través del test de Kolmogorov-Smirnov.

Los resultados que se muestran en la tabla 36, indican que tanto la prueba pre nivelación y la 2 cumplen con el supuesto de normalidad, dado que su valor p es de: 0,075 y 0,20, respectivamente; siendo mayor a α (0,05) en ambos casos, por lo que se procede a aceptar la H_0 : Siguen una distribución normal, cumpliendo con este supuesto para aplicar la prueba T de Student:

Tabla 36: Prueba de Normalidad de los datos de la facultad de Arquitectura y Urbanismo.

Prueba	Kolmogorov-Smirnova		
	Estadístico	gl	Sig.
Prueba pre nivelación	0,096	78	0,075
Prueba post nivelación	0,064	78	0,200

A más de realizar el test K- S, se muestra en la figura 7, la curva de normalidad tendencial, en el cual se observa que los datos siguen una distribución normal, porque existen puntos que se ubican por debajo y por encima de la línea tendencial de la normalidad; sin embargo, no perturban a la normalidad de los datos, esto para la prueba pre nivelación:

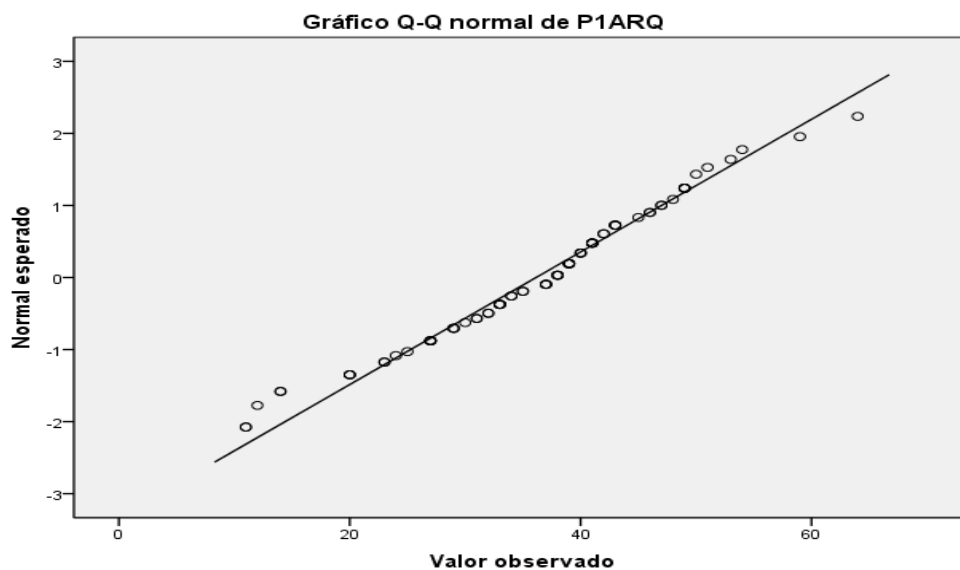


Figura 7: Curva de normalidad tendencial, de la prueba pre nivelación de la facultad de Arquitectura y Urbanismo.

Elaborado por: Autora

Mientras que, para de las notas de la prueba post nivelación, vemos que los datos en su gran mayoría siguen una distribución normal, como se muestra en la figura 8:

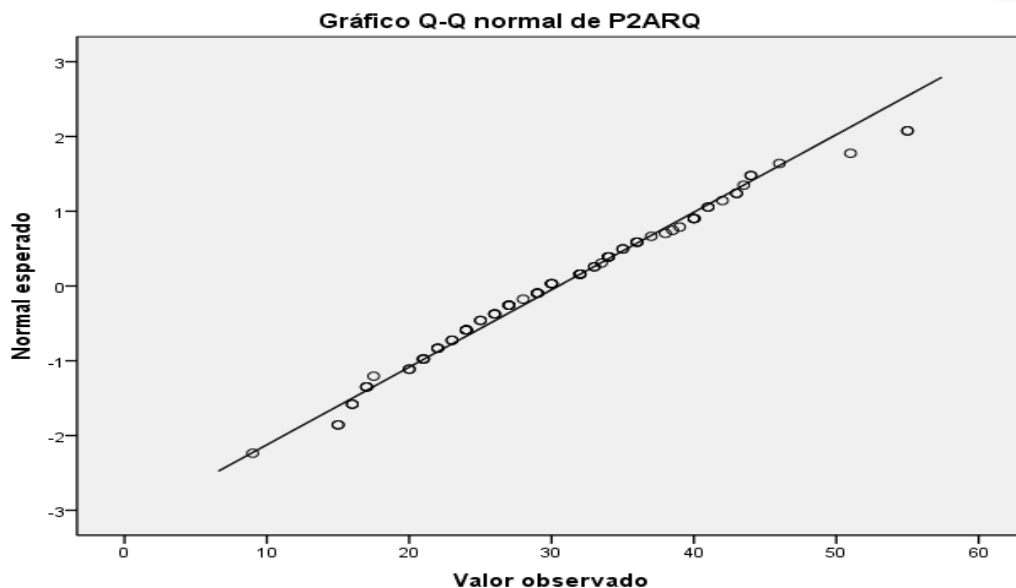


Figura 8: Curva de normalidad tendencial, de la prueba post nivelación de la facultad de Arquitectura y Urbanismo.

Elaborado por: Autora

Ante lo expuesto se procede a la aplicación de la prueba T de Student, y los resultados de la tabla 37 muestran que, el valor de **p (0,002)** es menor a 0,05 por lo que rechazamos la hipótesis nula de que en la facultad de Arquitectura y Urbanismo no existe diferencia significativa entre el rendimiento académico de las dos notas según las medias, aceptando la hipótesis alternativa de que hay una diferencia significativa. En base a las medias se podría deducir que, en esta facultad se evidencian los estudiantes están relativamente listos para el ingreso a primer ciclo.

Tabla 37: Prueba de muestras emparejadas de la facultad de Arquitectura y Urbanismo.

Tabla 37. Prueba de muestras emparejadas de la facultad de Arquitectura y Urbanismo.								
Prueba	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilate-ral)
	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Inferior	Superior			
Prueba pre nivelación -prueba post nivelación	5,667	15,224	1,724	2,234	9,099	3,287	77	0,002

3.2.4.1 Facultad de Ciencias Químicas

Para el análisis se consideraron 104 estudiantes de la facultad de Ciencias Químicas que estudiaron en el curso de nivelación en el segundo semestre 2015 y lo concluyeron.

En la tabla 38 se muestran los datos estadísticos generales y se evidencia una clara diferencia entre las medias, pues, la media del rendimiento de la prueba pre nivelación es menor (26.82) en relación a la media de la prueba post nivelación (34.69):

Tabla 38: Estadísticos descriptivos de la facultad de Ciencias Químicas.

Estadísticos	Prueba pre nivelación	Prueba post nivelación
Media	26,82	34,69
Mediana	26,00	32,00
Varianza	92,328	146,398
Desviación estándar	9,609	12,099
Mínimo	8,00	8,00
Máximo	63,00	66,00

Para aplicar la prueba T, las observaciones deben cumplir con el supuesto de que los datos siguen una distribución normal, a través del test de Kolmogorov-Smirnov, esta prueba se aplica debido a que estamos trabajando con 104 individuos.

Los resultados que se muestran en la tabla 39, indican que la variable del rendimiento de la prueba post nivelación cumple con el supuesto de normalidad, dado que su valor p es de 0,05, siendo mayor o igual a α (0,05) por lo que se acepta la H_0 : Siguen una distribución normal, mientras que, la

variable prueba pre nivelación no cumple con el supuesto (dado que el valor p es menor que α porque se acepta la H_a no sigue una distribución normal):

Tabla 39: Prueba de Normalidad de los datos de la facultad de Ciencias Químicas

Pruebas	Kolmogorov-Smirnova		
	Estadístico	gl	Sig.
Prueba pre nivelación	0,131	103	0,000
Prueba post nivelación	0,107	103	0,050

A más de realizar el test K- S, se muestra en la figura 9, la curva de normalidad tendencial, en la cual se observa que los datos no siguen una distribución normal, con puntos que se ubican por debajo y por encima de la línea tendencial de la normalidad; pero que no son perturbadores para la tendencia de la normalidad de los datos, esto para la prueba pre nivelación:

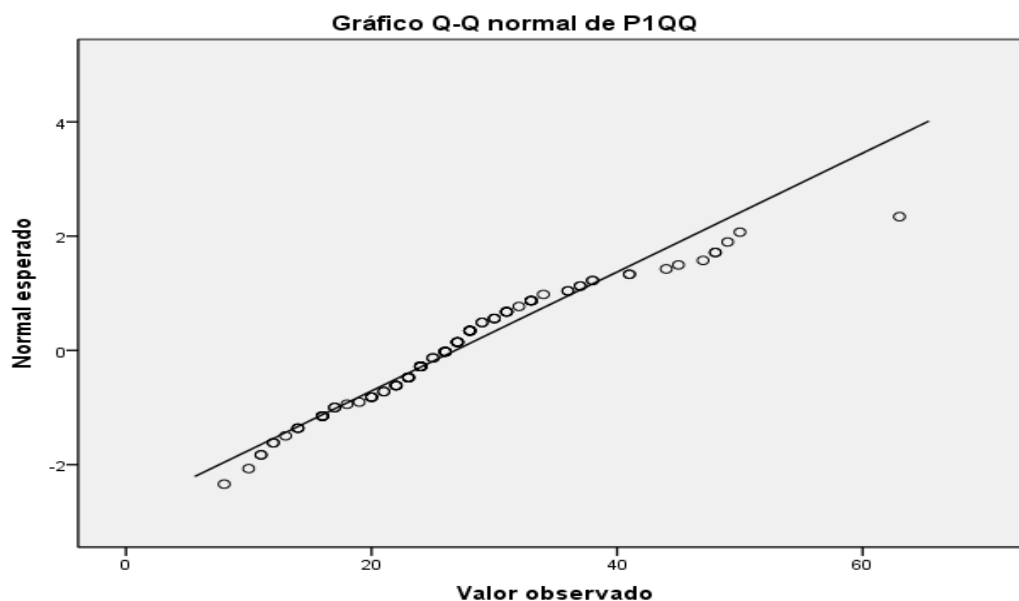


Figura 9: Curva de normalidad tendencial, de la prueba pre nivelación de la facultad de Ciencias Químicas.

Elaborado por: Autora

En el caso de la prueba post nivelación observamos en la figura 10 que los datos siguen una distribución normal; a pesar que los datos se ubican por

encima y debajo de la línea tendencial de normalidad, no influyeron en la normalidad de los datos.

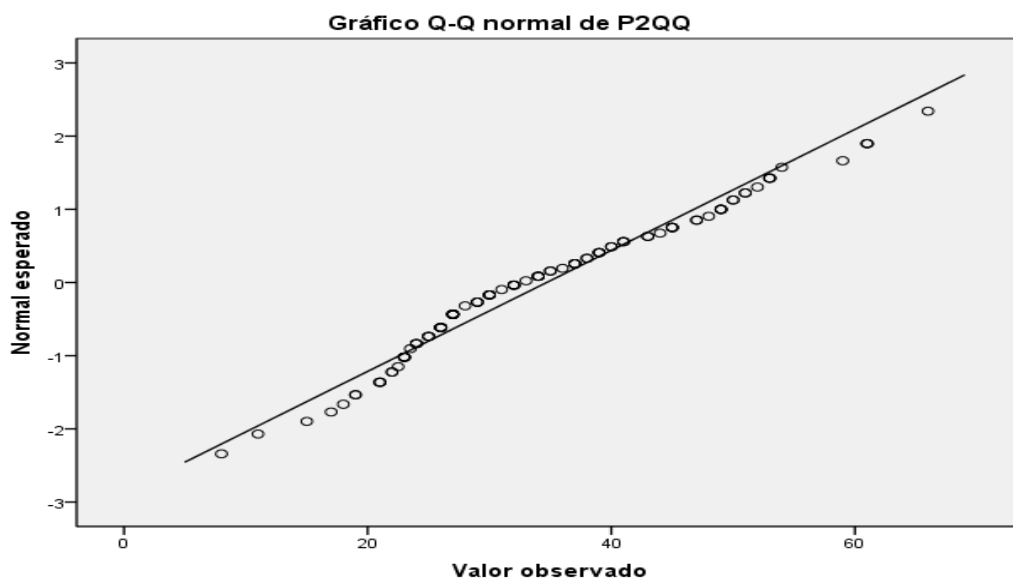


Figura 10: Curva de normalidad tendencial, de la prueba post nivelación de la facultad de Ciencias Químicas.

Elaborado por: Autora

Ante lo expuesto se puede realizar la prueba T de Student para muestras relacionadas, pues una de las dos variables cumple con el supuesto de normalidad tendencial y a su vez se cuenta con datos mayores a 35 individuos.

Los resultados de la aplicación de la prueba T se muestran en la tabla 40, indican que, el valor de **p (0,000)** es menor a α (0,05), por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa de que, en la facultad de Ciencias Químicas existe diferencia significativa entre las notas de la prueba pre nivelación y la prueba post nivelación, sin embargo según las medias de la Tabla 40, se evidencia los estudiantes están relativamente listos para el ingreso a primer ciclo.

Tabla 40: Diferencias emparejadas de la facultad de Ciencias Químicas

Prueba de muestras relacionadas					
Prueba	Diferencias relacionadas				t
	Media	Desviació	Error típ.	95% Intervalo de	
					gl
					Sig.

	n	típ.	de la media	confianza para la diferencia				(bilate- ral)
				Inferior	Superior			
prueba pre nivelación – Prueba post nivelación	- 7,874	15,654	1,542	-10,933	-4,814	-5,105	102	0,000

3.2.1.2 Facultad de Ingeniería

Para el análisis se consideraron 120 estudiantes de la facultad de Ingeniería, que estudiaron el curso de nivelación en el segundo semestre 2015 y lo concluyeron.

En la tabla 41 se muestran que existe una leve diferencia entre las medias (0.91 puntos) pues la media del rendimiento de la prueba pre nivelación es de 29.86 y las notas de la prueba post nivelación es de 28.95, siendo no significativa:

Tabla 41: Estadísticos descriptivos de la facultad de Ingeniería.

Estadísticos	Prueba pre nivelación	Prueba post nivelación
Media	29,86	28,95
Mediana	28,00	28,00
Varianza	113,598	179,890
Desviación estándar	10,658	13,412
Mínimo	9,00	5,00
Máximo	61,00	82,00

Los resultados muestran que es necesario que las observaciones cumplan con el supuesto de que los datos siguen una distribución normal, a través de la aplicación del test de Kolmogorov-Smirnov.

Los resultados que se muestran en la tabla 42, revelan que la variable del rendimiento de la prueba pre nivelación cumple con el supuesto de

normalidad, dado que el valor p es de 0,049 siendo igual a α (0,05) por lo que se acepta la H_0 : Siguen una distribución normal, caso contrario pasa en la prueba post nivelación, los datos no siguen una distribución normal (el valor p es menor a α). Sin embargo se aplicará la prueba T de Student, por la cantidad de los datos y a su vez porque una de las dos observaciones cumple con el supuesto:

Tabla 42: Prueba de Normalidad de los datos de la facultad de Ingeniería

Prueba	Kolmogorov-Smirnova		
	Estadístico	gl	Sig.
Prueba pre nivelación	0,082	119	0,049
Prueba post nivelación	0,091	119	0,017

Ampliando el tema sobre si los datos siguen una distribución normal, observamos en la figura 11, se sigue una distribución normal con unos puntos debajo de la distribución menores a 20 puntos y en los datos mayores 45 puntos, pero no son perturbadores para la tendencia de la normalidad, esto para la prueba pre nivelación:

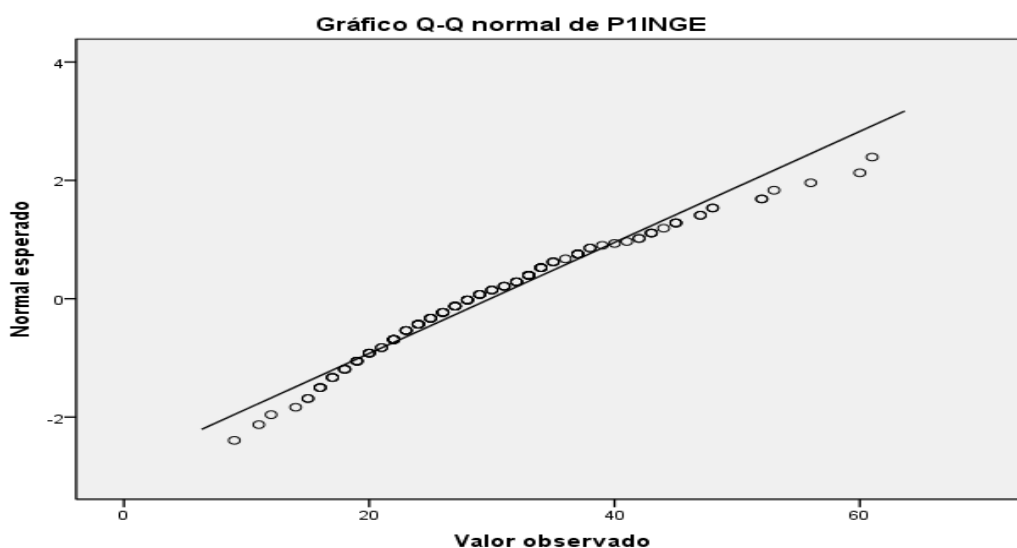


Figura 11: Curva de normalidad tendencial, de la prueba pre nivelación de la facultad de Ingeniería.
Elaborado por: Autora

Mientras que, para el caso del rendimiento de la prueba post nivelación vemos que los datos menores a 60 puntos no siguen una distribución normal, dichos provocan ruido en la curva normal, como se muestra en la figura 12:

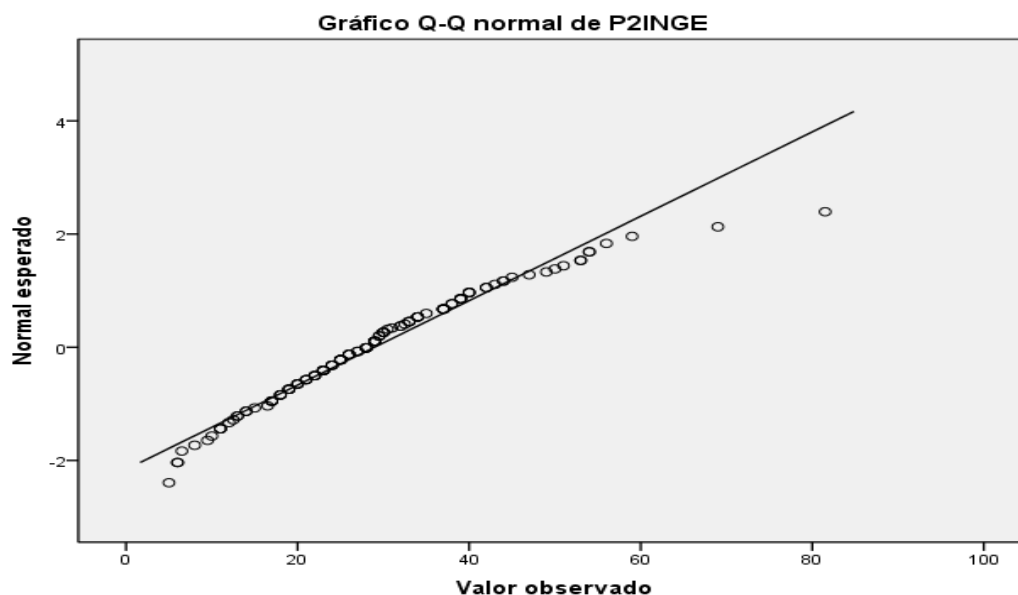


Figura 12: Curva de normalidad tendencial, de la prueba post nivelación de la facultad de Ingeniería.

Elaborado por: Autora

Con ello se procede a la aplicación de la prueba T de Student, y los resultados de la tabla 43 muestran que, el valor **p** obtenido de la prueba T es mayor a 0,05, por lo que se acepta la hipótesis nula, esto nos permite manifestar que no existe una diferencia significativa entre las notas, lo cual podemos concluir que el proceso de nivelación tiene efectos positivos para mejorar el rendimiento académico de los alumnos que van a primer ciclo, dado que, las medias son casi iguales (Prueba pre nivelación 29,86; prueba post nivelación 28,95).

Tabla 43: Prueba de muestras emparejadas de la facultad de Ingeniería

Prueba	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilate- ral)
	Media	Desviació n típ.	Error típ. de la medi a	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Inferior	Superior			

Prueba pre nivelación – Prueba post nivelación	0,903	12,838	1,177	-1,427	3,234	0,768	118	0,444
---	-------	--------	-------	--------	-------	-------	-----	--------------

3.2.2 Análisis del rendimiento académico de Nivelación (SNNA) en la asignatura de Matemáticas según el Sistema de Gestión Académica.

Para el análisis del rendimiento académico del curso de Nivelación (SNNA), se consideraron las calificaciones con la que los estudiantes aprobaron, descartando la nota con la que reprobaron.

El análisis se realizó por facultad, según la metodología explicada en el capítulo anterior.

3.1.2.1 Facultad de Arquitectura y Urbanismo

En el gráfico 4, se muestra que en ciertos semestres el promedio de la asignatura de Matemáticas supera al del Curso de nivelación y hasta el I semestre 2013 aumentan su calificación, teniendo un descenso en el I semestres 2014, sin embargo el promedio alcanzado en Matemáticas en el curso de nivelación es de 80,65/100 y el de nivelación alcanza una ponderación de 82,51/100 ambos correspondientes a Muy Buena:

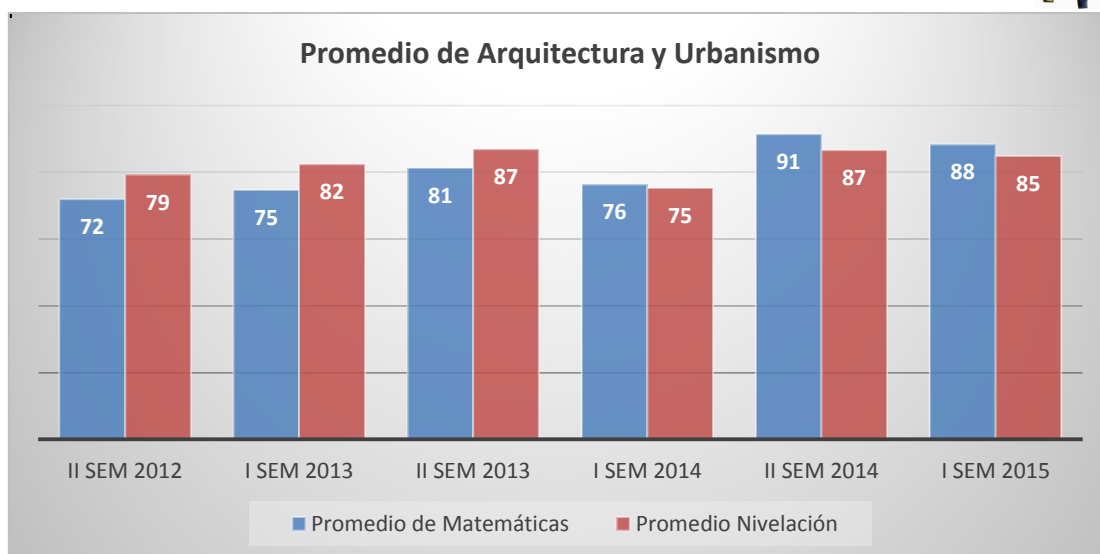


Gráfico 4: Promedio del curso de nivelación (SNNA) de Arquitectura y Urbanismo.

El porcentaje de los estudiantes que aprueban el curso de nivelación en la primera matrícula es del 84%, siendo mayor a los que realizaron segunda matrícula, que corresponde al 16% de la población, datos que se evidencian en el gráfico 5:

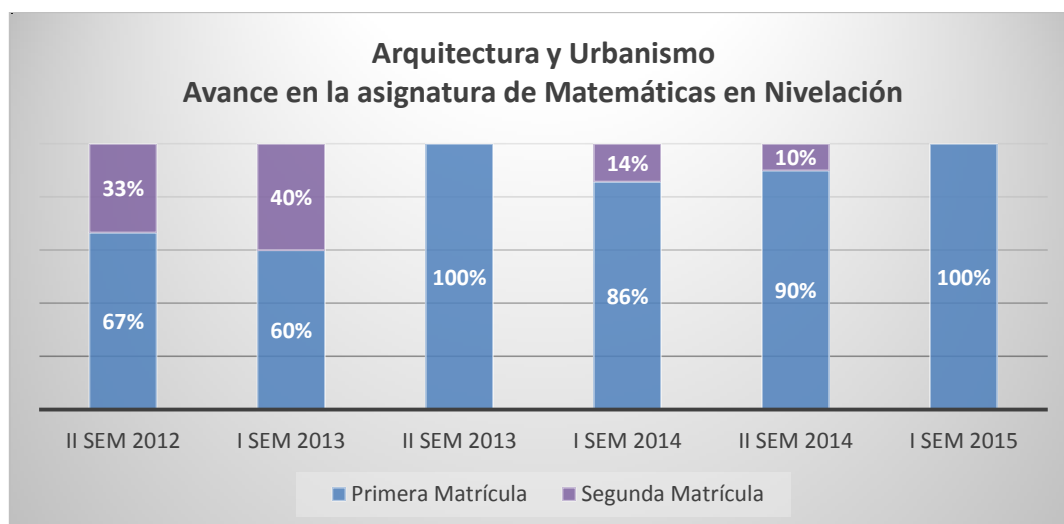


Gráfico 5: Aprobación de Matemáticas en el curso de nivelación (SNNA) de la facultad Arquitectura y Urbanismo

3.1.2.2 Facultad de Ciencias Químicas

En todos los semestres analizados el promedio del Curso de nivelación supera a la asignatura de Matemáticas, como se puede observar en el gráfico

6, sin embargo el promedio alcanzado en la materia de Matemáticas en el curso de nivelación es de 79,53/100 correspondiente a Buena, inferior al de nivelación que alcanza una ponderación de 83,67/100 correspondiente a Muy Buena.

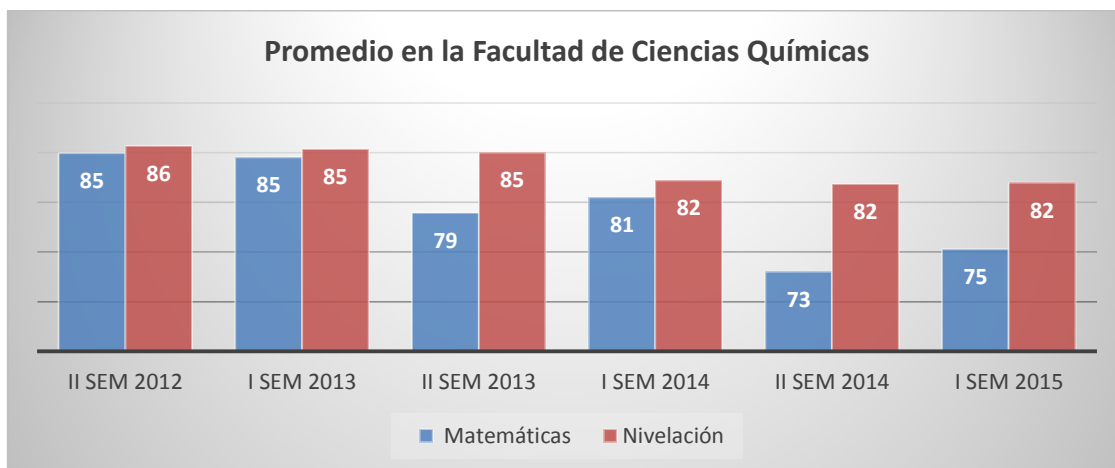


Gráfico 6: Promedio del curso de nivelación (SNNA) de Ciencias Químicas.

El porcentaje de los estudiantes que aprueban en la primera matrícula es del 77%, pues aumenta gradualmente, hasta el I semestre 2015, donde se verifica que más de la mitad de los estudiantes no aprueban en la primera matrícula. Los alumnos que realizaron segunda matrícula, corresponde al 23% de la población, datos que se evidencian en el gráfico 7:

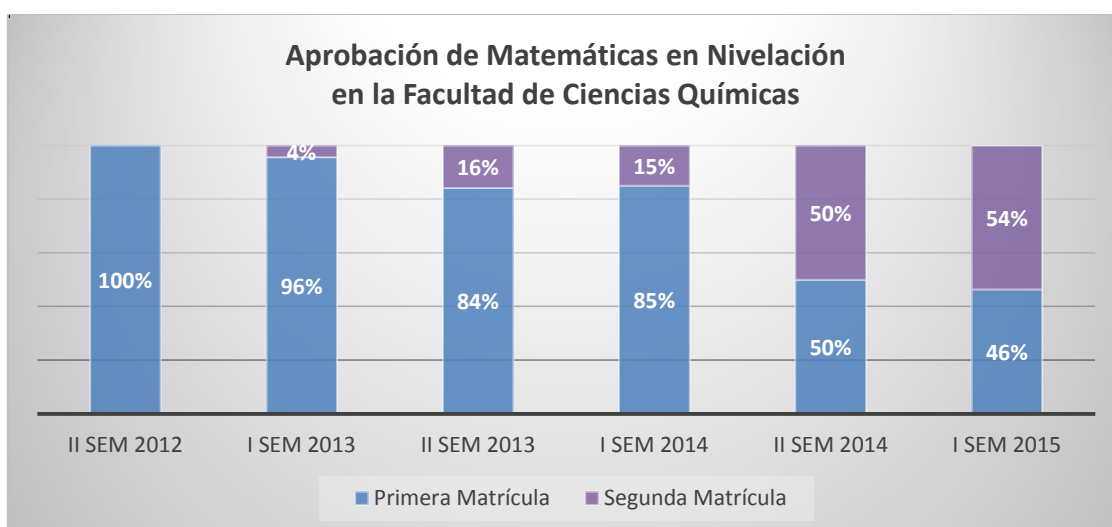


Gráfico 7: Aprobación de Matemáticas en el curso de nivelación (SNNA) de la facultad Ciencias Químicas.

3.1.2.3 Facultad de Ingeniería

En todos los semestres el promedio de Matemáticas no excede del 67, datos que se evidencian en el gráfico 8, sin embargo el promedio alcanzado en el curso de nivelación (SNNA) en Matemáticas en la facultad es de 63,97/100 correspondiente a Regular, por lo que el promedio del Curso de nivelación supera al de Matemáticas, pero en menor proporción, pues el promedio alcanzado en el curso de nivelación es de 76,65/100 correspondiente a Buena solamente:

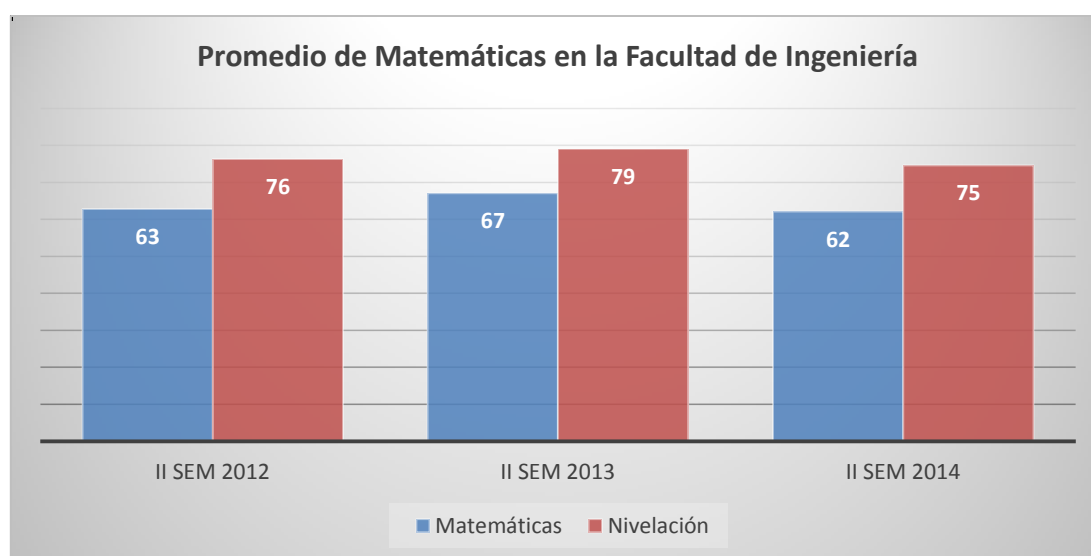


Gráfico 8: Promedio facultad de Ingeniería

El porcentaje de los estudiantes que aprueban en la primera matrícula en nivelación es del 55%, pues aumenta gradualmente, hasta el II semestre 2014, donde se verifica que más de la mitad de los estudiantes no aprueban. Los alumnos que realizaron segunda matrícula, corresponde al 43% de la población, datos que se evidencian en el gráfico 9:

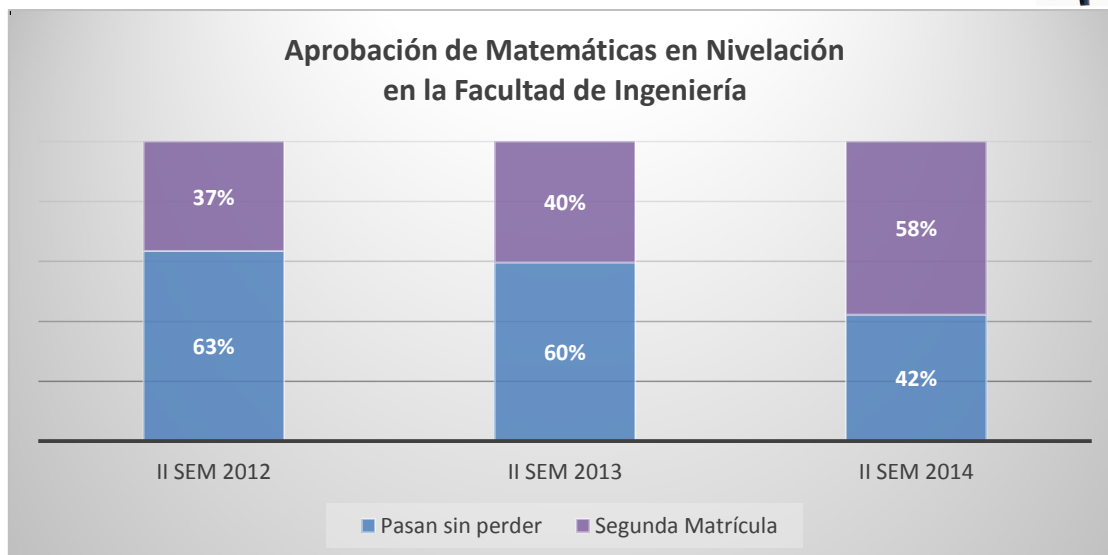


Gráfico 9: Aprobación de Matemáticas en el curso de nivelación (SNNA) de la facultad de Ingeniería
3.1.2.4 Promedio del Área Técnica en Nivelación.

El promedio de los estudiantes de Ingeniería es menor que el resto de facultades, tanto en Matemáticas como en el Curso de nivelación, recalcando que ninguna facultad alcanza una nota promedio de sobresaliente, tal como se observa en la gráfica 10:

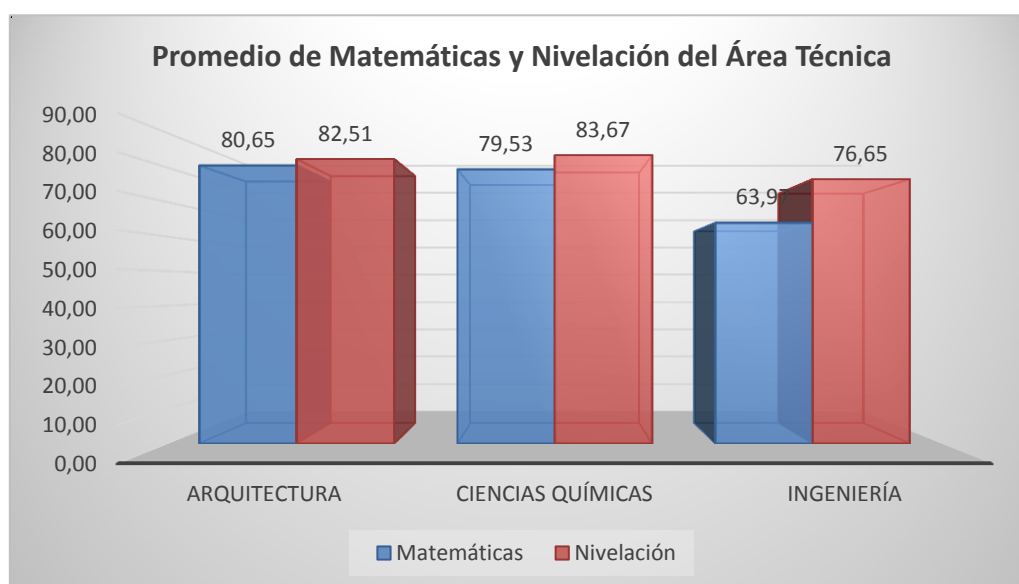


Gráfico 10: Promedio nivelación Área Técnica

Los estudiantes de Ingeniería tienen mayor dificultad en aprobar el Curso de nivelación que el resto de las facultades, según se evidencia en el

gráfico 11; mientras que la facultad de Arquitectura muestra un alto porcentaje de estudiantes que aprueban el curso:

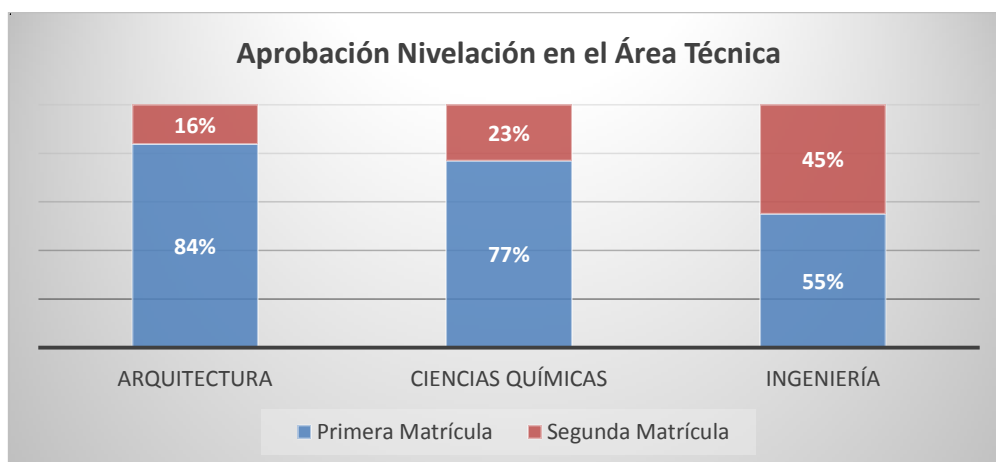


Gráfico 11: Aprobación de nivelación en el Área Técnica

3.2.3 Rendimiento académico de Primer ciclo en el área de Matemáticas según el Sistema de Gestión Académica.

3.1.3.1 Facultad de Arquitectura y Urbanismo

El promedio de Matemáticas 1 es menor en el II semestre 2014, mientras que en Geometría y Trigonometría es menor en el I semestre 2015, como se puede observar en el gráfico 12, datos interpretados como bajos debido que las calificaciones tomadas fueron también de estudiantes quienes se encontraban repitiendo dichas materias. Sin embargo los promedios de ambas no tienen mucha variación, pues en Matemáticas 1 alcanzan un promedio de 64,67/100 y en Geometría y Trigonometría de 61,50/100 ambos correspondientes a Regular.

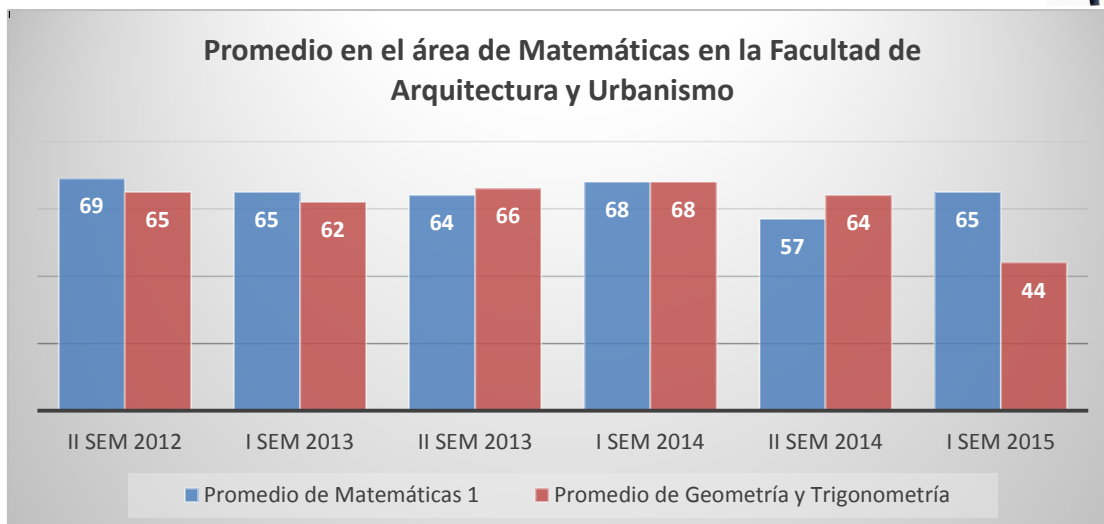


Gráfico 12: Promedio de Matemáticas en la facultad de Arquitectura y Urbanismo

El gráfico 13 muestra el porcentaje de aprobación y pérdida en las asignaturas de Matemáticas 1 y Geometría y Trigonometría, pero en esta última la reprobación es mayor. Sin embargo existen estudiantes que realizaron hasta tercera matrícula en Matemáticas 1, pero en ningún caso pierden la carrera por reprobación de la materia.

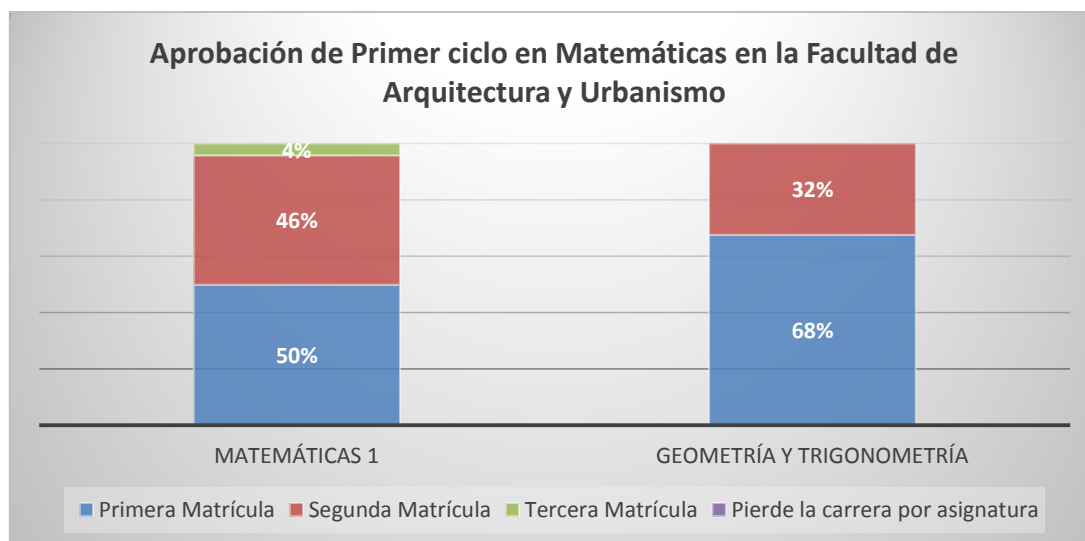


Gráfico 13: Aprobación de primer ciclo en Matemáticas en la facultad de Arquitectura y Urbanismo

3.1.3.2 Facultad de Ciencias Químicas

El gráfico 14 muestra el promedio de las asignaturas de Cálculo 1 y Álgebra Lineal, mismos que comienzan con calificaciones bajas y aumentan

hasta el I sem 2014 y sufren un descenso hasta el I sem 2015, considerando las mismas razones que en Arquitectura, porque se tomaron las calificaciones de estudiantes quienes repetían dicha materia. Sin embargo los promedios de ambas no tienen mucha variación, pues en Cálculo 1 alcanzan un promedio de 70,30/100 correspondiente a Buena y en Álgebra Lineal de 68,82/100 siendo Regular.

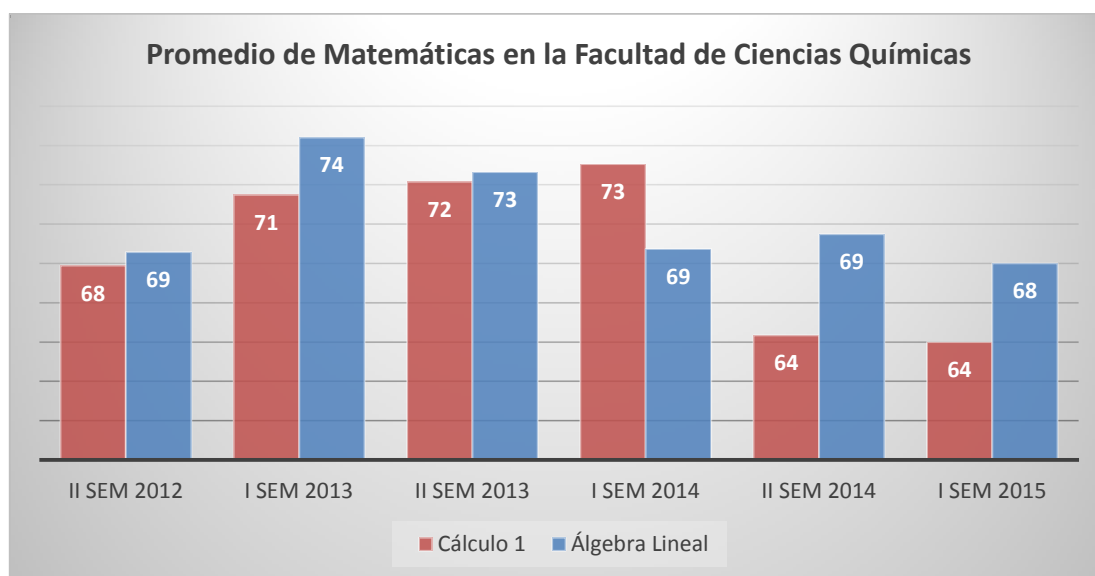


Gráfico 14: Promedio de Matemáticas en la facultad de Ciencias Químicas

El porcentaje de pérdida en la asignatura de Álgebra Lineal es mayor que en Cálculo 1, tal como se observa en el gráfico 15, a pesar de que no se consideraron a los estudiantes de Bioquímica y Farmacia por no contemplar en su malla dicha asignatura, sin embargo también existe un porcentaje mínimo de estudiantes quienes se encuentran tomando las asignaturas por primera vez y ninguno realizó tercera matrícula.

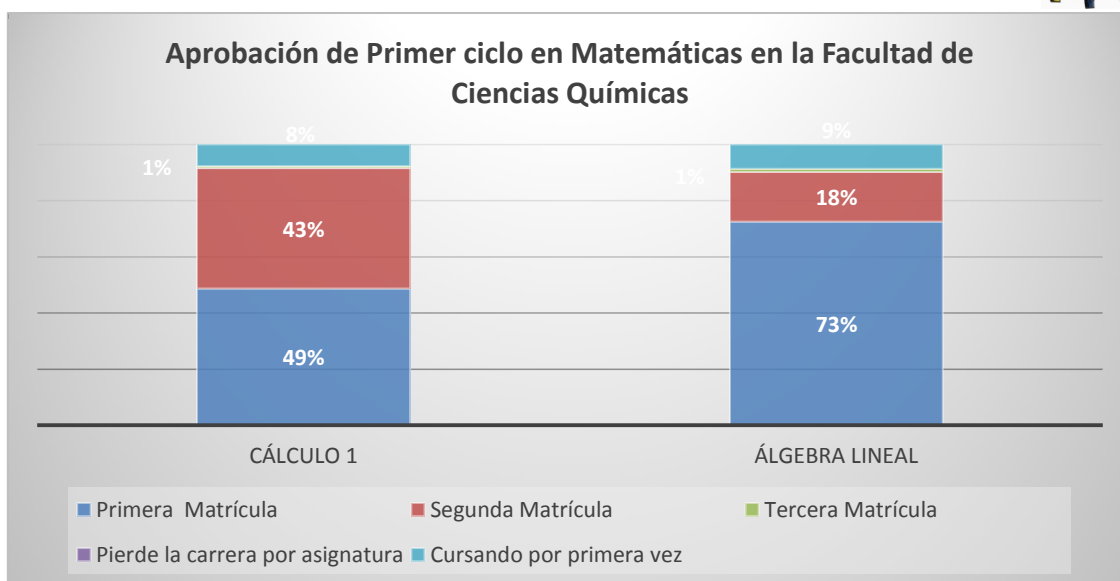


Gráfico 15: Aprobación de primer ciclo en Matemáticas en la facultad de Ciencias Químicas

3.1.3.3 Facultad de Ingeniería

El promedio de Cálculo Diferencial y Álgebra Lineal desciende, a diferencia de Matemáticas Discreta, tal como se observa en el gráfico 16. Considerando las mismas razones que en las dos facultades anteriores, existen estudiantes en la actualidad que se encuentran cursando dichas asignaturas, tomando las calificaciones con las que perdieron. Sin embargo, los promedios de ambas no tienen mucha variación, pues en Cálculo Diferencial alcanzan un promedio de 58,67/100 correspondiente a Insuficiente, pues con esa ponderación no podrían aprobar la asignatura, en Álgebra Lineal de 60,33/100 siendo Regular y en Matemática Discreta con 71,67/100 representa un aprovechamiento de Buena.

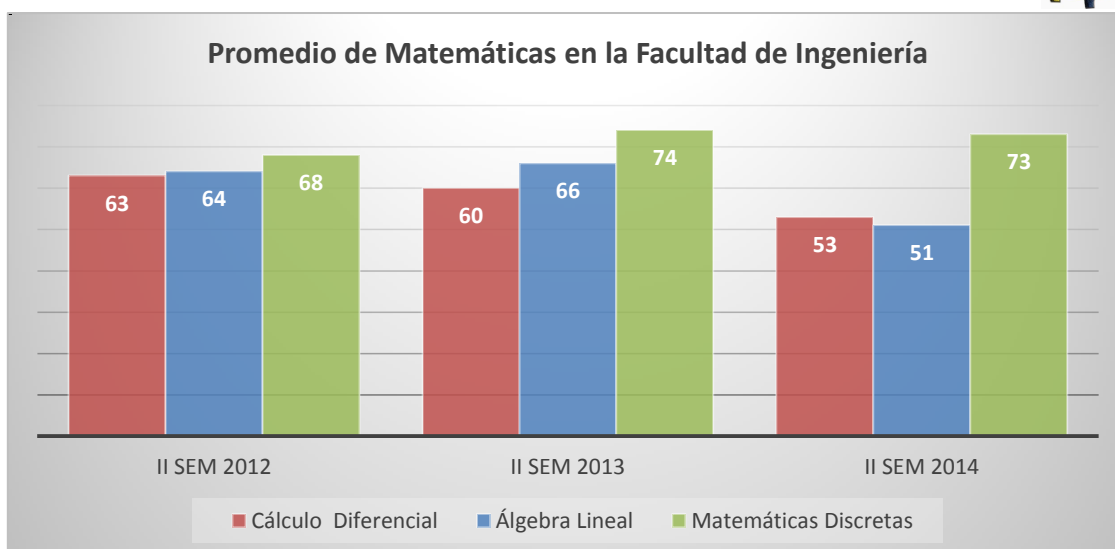


Gráfico 16: Promedio de Matemáticas en la facultad de Ingeniería

El porcentaje de pérdida en la asignatura de Álgebra Lineal es menor que en Cálculo Diferencial, pues también hay un número mayor de estudiantes que realizan tercera matrícula, sin embargo existe un 2% que pierden la carrera en ambas materias, datos que se pueden corroborar en el gráfico 17. También se visualiza que no existen estudiantes que se encuentran tomando las asignaturas por primera vez. Con respecto a Matemáticas Discretas el porcentaje de quienes aprueban en la primera matrícula es del 94%.

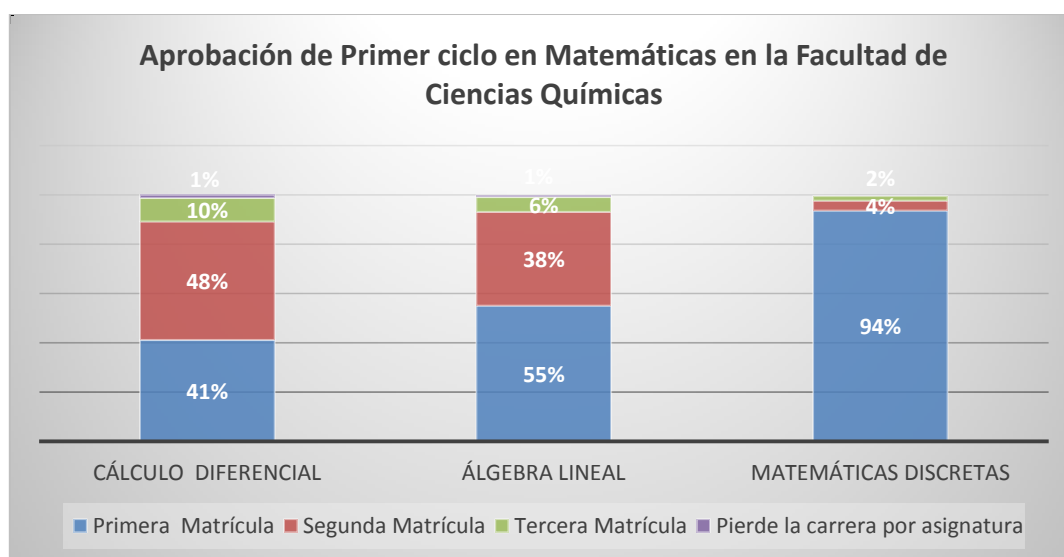


Gráfico 17: Aprobación de primer ciclo en Matemáticas en la facultad de Ingeniería

3.1.3.3 Promedio del Área Técnica en Primer Ciclo.

El promedio de Ciencias Químicas en el área de Matemáticas es de 69,56/100 correspondiente a Regular, al igual que en las otras dos facultades con una ponderación menor de Arquitectura con 63,08/100 e Ingeniería con 63,56/100 correspondientemente, como se observa en el gráfico 18. Las calificaciones pueden variar, porque existen estudiantes en Ciencias Químicas que se encuentran tomando alguna asignatura por primera vez.

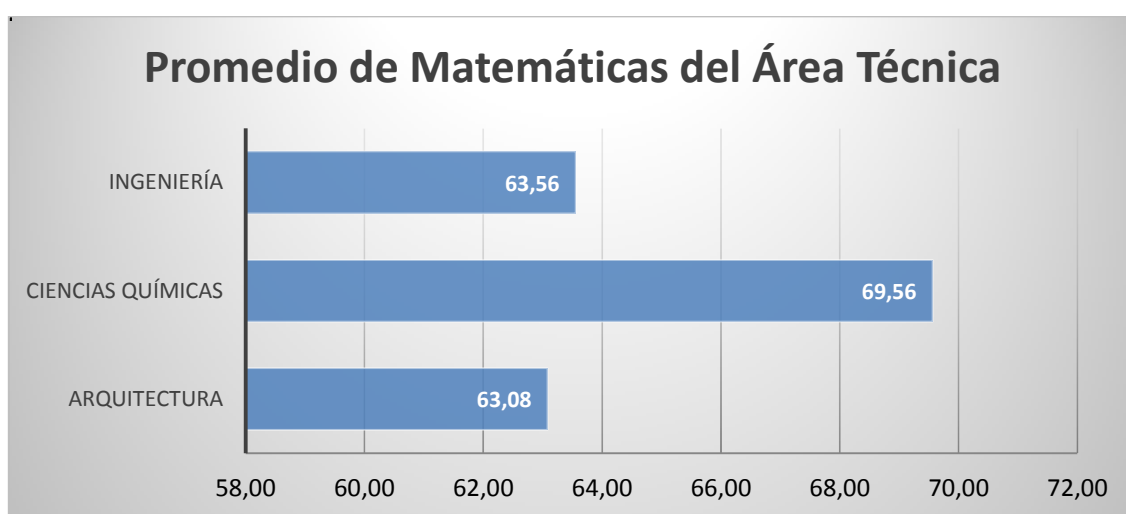


Gráfico 18: Promedio de Matemáticas del Área Técnica

A pesar de que, en Ingeniería, los datos mostraban un mayor porcentaje de pérdida, éstos se compensan gracias a Matemáticas Discreta, donde había un alto índice de aprobación en la primera matrícula, sin embargo, es la facultad que tiene un mayor índice de tercera matrícula registrado, también única que registra un porcentaje mínimo de alumnos que han perdido la carrera, tal como se muestra en el gráfico 19:

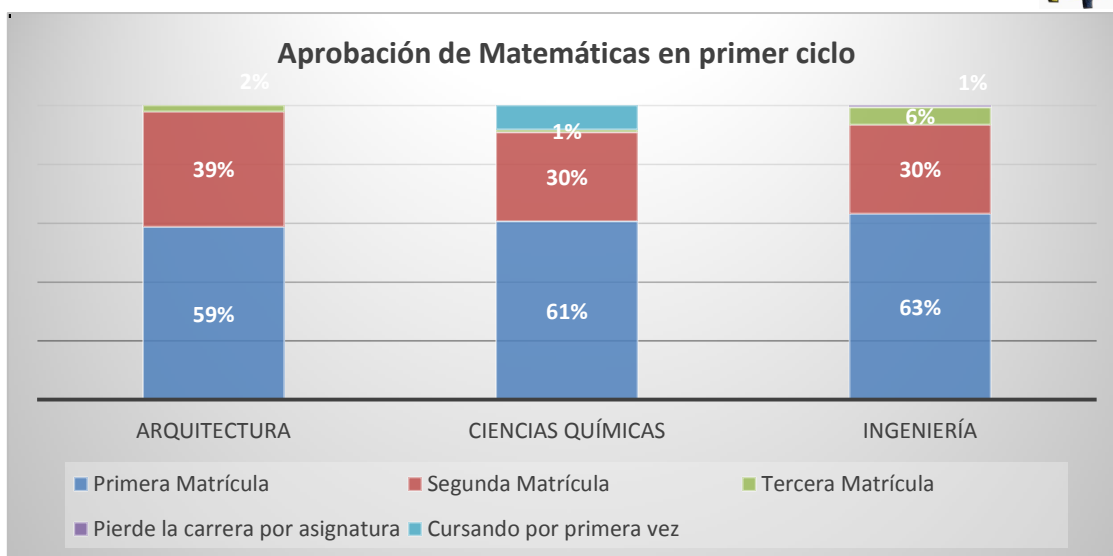


Gráfico 19: Aprobación de Matemáticas en primer ciclo

Además de las calificaciones obtenidas en cada semestre, también se analizó el ciclo en el que se encuentran los estudiantes y en el que deberían estar, mismos que se presentan en la tabla 44:

Tabla 44: Avance en la Malla Curricular de nivelación y primer ciclo.

	Aprobaron nivelación en 1era matrícula	Nivel en el que deberían estar	Semestre	Matriculados en:							Retirados	Pierden la carrera por asignatura
				7mo ciclo	6to ciclo	5to ciclo	4to ciclo	3ro ciclo	2do ciclo	1er ciclo		
ARQUITECTURA			II sem									
	75%	Séptimo	2012	17%	25%	25%	17%	0%	8%	0%	8%	0%
			I sem									
	70%	Sexto	2013		0%	20%	40%	20%	0%	0%	20%	0%
			II sem									
	100%	Quinto	2013			23%	38%	31%	8%	0%	0%	0%
			I sem									
CIENCIAS QUÍMICAS	86%	Cuarto	2014				14%	43%	29%	0%	14%	0%
			II sem									
	90%	Tercero	2014					20%	80%	0%	0%	0%
			I sem									
	91%	Segundo	2015						82%	18%	0%	0%
			II sem									
	100%	Séptimo	2012	29%	12%	18%	6%	6%	0%	0%	29%	0%



INGENIERÍA			I sem								
	96%	Sexto	2013	17%	22%	30%	9%	9%	0%	13%	0%
			II sem								
	84%	Quinto	2013		32%	32%	16%	16%	0%	5%	0%
			I sem								
	85%	Cuarto	2014			0%	60%	15%	15%	10%	0%
			II sem								
	50%	Tercero	2014				25%	58%	17%	0%	0%
			I sem								
	54%	Segundo	2015					39%	61%	0%	0%
		II sem									
66%	Séptimo	2012	7%	29%	22%	5%	10%	0%	2%	17%	7%
		II sem									
56%	Quinto	2013		2%	23%	42%	19%	6%		6%	2%
		II sem									
42%	Tercero	2014				22%	47%	29%		2%	0%

3.2.4 Comparación del rendimiento académico entre Nivelación y Primer ciclo.

Para medir el efecto positivo o negativo que ha tenido el proceso de primer ciclo en comparación de nivelación, en cada población de estudio, se ha visto necesario aplicar una prueba estadística que permita comparar del rendimiento académico entre nivelación y primer ciclo. Cabe mencionar que, el rendimiento (calificaciones) en nivelación se ha considerado a los estudiantes que han aprobado (mínimo 60 puntos) por primera vez para que el efecto del tratamiento no se altere dado que, si consideramos a los de segunda matrícula provocaría conocimientos acumulados, lo cual no permite ver el efecto real como en el caso de los estudiantes que entran por primera vez.

A través de la contrastación de la prueba de hipótesis, se procederá a comprobar si hay o no una diferencia estadística significativa entre las medias



de las muestras a analizar; en definitiva, se trabajará bajo el cumplimiento del supuesto de que las dos muestras están relacionadas - “antes (rendimiento académico de nivelación) y después antes (rendimiento académico de primer ciclo)” -. En base a lo expuesto, se justifica la utilización de la prueba T de Student para muestras relacionadas, a través de la siguiente fórmula:

$$t = \frac{\bar{D}}{\hat{S}_{\bar{D}}/\sqrt{n}}$$

Dónde:

\bar{D} = media de la diferencia entre las observaciones relacionadas.

$\hat{S}_{\bar{D}}$ = desviación estándar de las diferencias entre las observaciones relacionada

n= número de observaciones relacionadas.

Hipótesis a contrastar se determina de la siguiente manera:

Hipótesis nula = H_0 = No hay diferencia en el rendimiento académico entre las notas de los diferentes niveles.

Hipótesis Alternativa = H_a = Hay diferencia significativa en el rendimiento académico entre las notas de los diferentes niveles.

3.2.4.1 Facultad de Arquitectura y Urbanismo

Para el análisis se consideraron las notas de 53 estudiantes de la facultad de Arquitectura que cursaron tanto nivelación como primer ciclo dentro de los periodos comprendidos entre II Semestre de 2012 hasta el II semestre de 2015.



Para la comparación se consideraron las notas obtenidas en la asignatura de matemáticas para el caso de nivelación, mientras que para el primer ciclo se consideró el promedio de las materias de: Matemática 1 y Geometría – Trigonometría.

En la tabla 45 se muestran los datos estadísticos descriptivos generales, en donde se evidencia que existe una diferencia entre las medias, pues la media del rendimiento académico del primer ciclo es de 62,34, siendo menor en comparación a la media de notas de nivelación que es de 81,96, dado que el mínimo en nivelación es de 60 y en primer ciclo es de 33, indicando que los estudiantes podrían partir con los conocimientos del BGU, sin pasar por nivelación. Pero para contrastar si la diferencia es estadísticamente significativa se aplicará la prueba de T de Student para muestras relacionadas.

Tabla 45: Estadísticos descriptivos de la facultad de Arquitectura y Urbanismo.

Estadísticos	Nivelación	Primer Ciclo
Media	81,96	62,34
Mediana	85,00	63,00
Varianza	142,845	129,652
Desviación estándar	11,952	11,386
Mínimo	60,00	33,00
Máximo	100,00	85,00

Para aplicar la prueba T, las observaciones deben cumplir con el supuesto de que los datos siguen una distribución normal, a través del test de Kolmogorov-Smirnov.

Los resultados que se muestran en la tabla 46, indican que las variables del rendimiento académico de nivelación como de primer ciclo no cumplen con el supuesto de normalidad, dado, que su valor p es de: 0,014 y 0,000;

respectivamente, son menores a α (0,05) por lo que se rechaza la H_0 : sigue una distribución normal, pero se cuenta con datos mayores a 35 (54), lo que permite aplicar la prueba T de Student:

Tabla 46: Prueba de Normalidad de los datos de la facultad de Arquitectura y Urbanismo.

Nivel	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl	Sig.
Notas Nivelación	0,137	53,00	0,014
Notas primer ciclo	0,230	53,00	0,000

A

más de realizar el test K- S, se desarrollaron gráficos de la curva de normalidad tendencial para cada nivel.

En la figura 13 se muestra la curva de normalidad tendencial, y se observa que los datos aproximadamente siguen una distribución normal, con unos puntos que se ubican por debajo y encima de la línea tendencial, pero no son perturbadores en la tendencia de la normalidad.

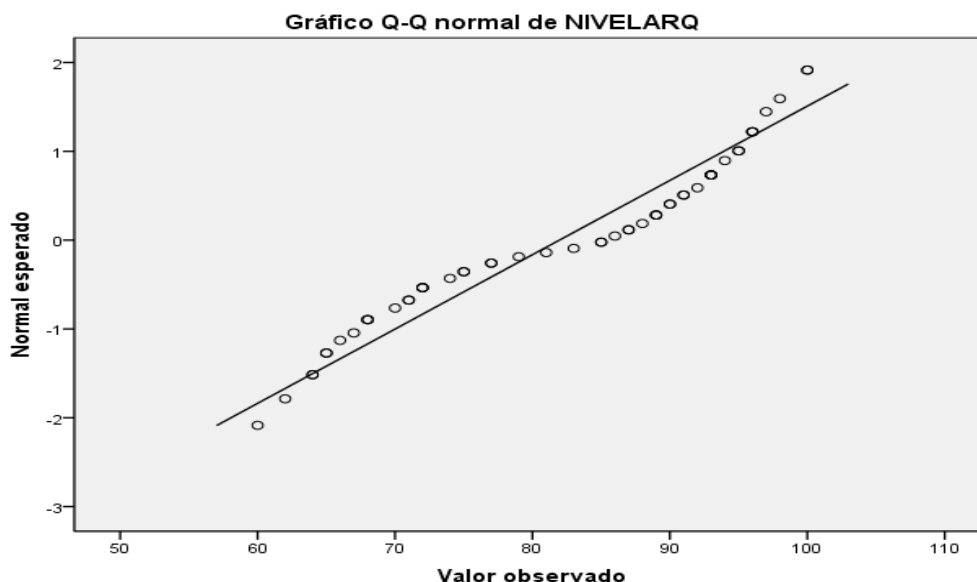


Figura 13: Curva de normalidad tendencial, de las calificaciones de los estudiantes de nivelación de la facultad de Ingeniería.
Elaborado por: Autora

Mientras que, para el caso del rendimiento de primer ciclo vemos en la figura 14 que los datos no siguen una distribución normal, dado que se ubican por encima y debajo de la línea tendencial de normalidad, especialmente los menores de 50 puntos, lo que influye en la distribución normal.

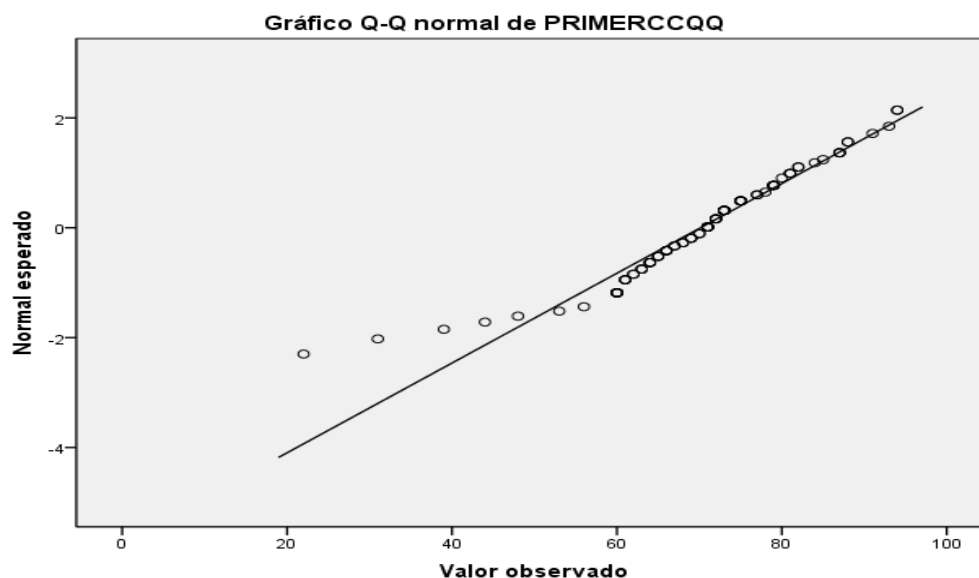


Figura 14: Curva de normalidad tendencial, de las calificaciones de los estudiantes de primer ciclo de la facultad de Ingeniería.

Elaborado por: Autora

Con ello se procede a la aplicación de la prueba T de Student, y los resultados de la tabla 47 muestran que, el valor de **p (0,000)** es menor a 0,05 por lo que rechazamos la hipótesis nula de que en la facultad de Arquitectura y Urbanismo existe diferencia significativa entre las notas de nivelación en relación a las notas de primer ciclo, lo cual hace pensar que la nivelación causa efectos significativos en las notas del primer ciclo de los alumnos de dicha facultad. Se puede notar también que en esta facultad, en promedio las notas del primer ciclo son menores a las de nivelación y por ende se podría considerar que las clases de nivelación no son suficientes para mejorar el rendimiento académico de los alumnos que van a primer ciclo.

Tabla 47: Prueba de muestras emparejadas de la facultad de Arquitectura y Urbanismo.

Prueba	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilate-ral)
	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Inferior	Superior			
Notas nivelación primer ciclo	19,623	15,386	2,113	15,382	23,864	9,285	52	0,000

3.2.4.2 Facultad de Ciencias Químicas

Para el análisis se consideraron 92 estudiantes de la facultad de Ciencias Químicas que cursaron tanto nivelación (se han considerado a los estudiantes que aprobaron por primera vez) y primer ciclo dentro de los periodos comprendidos entre, II semestre 2012 hasta el II semestre 2015.

Para la comparación se consideraron las notas obtenidas en la asignatura de matemáticas para el caso de nivelación, mientras que, para el primer ciclo el promedio entre las materias: Álgebra Lineal y Cálculo 1.

En la tabla 48 se muestran los datos estadísticos descriptivos generales, en donde se evidencia una clara diferencia entre las medias, pues que, la media del rendimiento académico del primer ciclo es menor (70,13) en relación a la media de nivelación (80,62); pero debemos recordar que para la nivelación se ha considerado a los estudiantes mayores a 60 puntos (sino la prueba no sería válida), con ello se puede observar que, el mínimo en nivelación es de 63 mientras que en primer ciclo es de 22, lo que podría provocar disminución de rendimiento en el primer ciclo; pero para contrastar que si la diferencia es estadísticamente significativa se aplicará la prueba de T de Student para muestras relacionadas.

Tabla 48: Estadísticos descriptivos de la facultad de Ciencias Químicas.

Estadísticos	Nivelación n	Primer Ciclo
Media	80,62	70,13
Mediana	80,00	71,00
Varianza	85,80	149,763
Desviación estándar	9,263	12,238
Mínimo	63,00	22,00
Máximo	98,00	94,00

Para aplicar la prueba T, las observaciones deben cumplir con el supuesto de que los datos siguen una distribución normal, a través del test de Kolmogorov-Smirnov.

Los resultados que se muestran en la tabla 49, indican que la variable del rendimiento académico de nivelación cumple con el supuesto de normalidad, dado que el valor p es de 0,200, siendo mayor a α (0,05) por lo que se acepta la H_0 : Siguen una distribución normal, mientras que, la variable del primer ciclo no cumple con el supuesto (el valor p es menor que α porque se acepta la H_a no sigue una distribución normal), como una de las dos cumple con el supuesto y a su vez se cuenta con datos mayores a 35 permite aplicar la prueba T de Student.

Tabla 49: Prueba de Normalidad de los datos de la facultad de Ciencias Químicas.

Nivel	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl	Sig.
Notas nivelación	0,062	92,00	0,200
Notas primer ciclo	0,128	92,00	0,001

A más de realizar el test K-S, se desarrollaron gráficos de la curva de normalidad tendencial para cada nivel.

En la figura 15 se muestra la curva de normalidad tendencial, en el cual se observa que los datos siguen una distribución normal con unos puntos debajo de la distribución menor a 70 puntos, y en los datos desde 90 puntos, pero no son perturbadores en la tendencia de la normalidad, para el caso de nivelación.

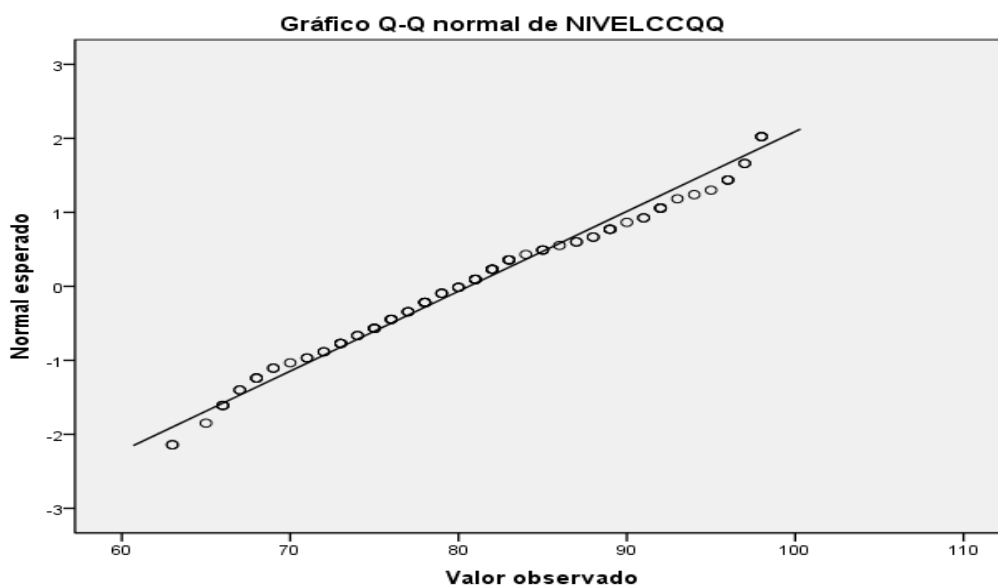


Figura 15: Curva de normalidad tendencial, de las calificaciones de los estudiantes de nivelación de la facultad de Ciencias Químicas.

Elaborado por: Autora

Para el caso del rendimiento académico de primer ciclo vemos en la figura 16, la curva de normalidad tendencial, que los datos menores de 60 puntos no siguen una distribución normal, dado que los datos están por encima de la tendencia de la curva normal.

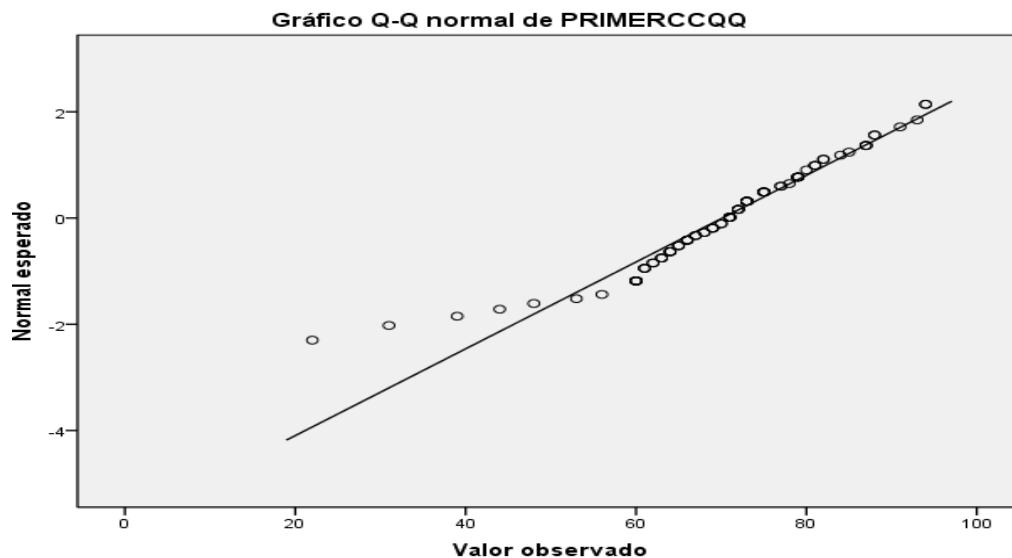


Figura 16: Curva de normalidad tendencial, de las calificaciones de los estudiantes de primer ciclo de la facultad de Ciencias Químicas.

Elaborado por: Autora

Con ello se procede a la aplicación de la prueba T de Student, y los resultados de la tabla 50 muestran que, el valor de **p (0,000)** es menor a α (0,05), por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa de que, en la facultad de Ciencias Químicas existe diferencia significativa entre las notas de nivelación en relación a las notas de primer ciclo, lo cual hace pensar que la nivelación causa efectos significativos en las notas del primer ciclo de los alumnos de dicha facultad. Se puede notar también que en esta facultad, en promedio las notas del primer ciclo son menores a las de nivelación y por ende se podría considerar que las clases de nivelación no son suficientes para mejorar el rendimiento académico de los alumnos que van a primer ciclo.

Tabla 50: Prueba de muestras emparejadas de la facultad de Ciencias Químicas.

Diferencias relacionadas								
Prueba	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
				Inferior	Superior			

Notas nivelación primer ciclo	10,27 1	10,589	0,975	8,341	12,202	10,53	11 7	0,000
--	------------	--------	-------	-------	--------	-------	---------	-------

3.2.4.3 Facultad de Ingeniería

Para el análisis se consideraron 72 estudiantes de la facultad de Ingeniería que cursaron tanto nivelación como primer ciclo dentro de los periodos comprendidos entre II Semestre de 2012 hasta el II semestre de 2015.

En la comparación se consideraron las notas obtenidas en la asignatura de matemáticas para el caso de nivelación, mientras que para el primer ciclo se consideró el promedio entre las materias: Cálculo Diferencial, Álgebra Lineal y Matemáticas Discretas.

En la tabla 51 se muestran los datos estadísticos descriptivos generales, en donde se evidencia que existe una diferencia entre las medias, pues la media del rendimiento académico del primer ciclo es de 68,36, siendo menor en comparación a la media de notas de nivelación que es de 72,32, con una diferencia de 5 puntos; dado que, el mínimo en nivelación es de 60 y en primer ciclo es de 49. Pero para contrastar que si la diferencia es estadísticamente significativa se aplicará la prueba de T de Student para muestras relacionadas.

Tabla 51: Estadísticos descriptivos de la facultad de Ingeniería.

Estadísticos	Nivelación	Primer Ciclo
Media	72,32	68,36
Mediana	72,00	68,00
Varianza	48,136	45,417
Desviación estándar	6,938	6,739
Mínimo	60,00	49,00
Máximo	91,00	86,00

Para aplicar la prueba T, las observaciones deben cumplir con el supuesto de que los datos siguen una distribución normal, a través del test de Kolmogorov-Smirnov.

Los resultados que se muestran en la tabla 52, revelan que la variable del rendimiento académico de nivelación como en primer ciclo cumplen con el supuesto de normalidad, dado que sus valor p son de: 0,022 y 0,200 (respectivamente), siendo mayor a α (0,05) por lo que se acepta la H_0 : Siguen una distribución normal, por ende permite aplicar la prueba T de Student.

Tabla 52: Prueba de Normalidad de os datos de la facultad de Ingeniería.

Nivel	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístic o	gl	Sig.
Notas nivelación	0,114	72,0 0	0,022
Notas primer ciclo	0,092	72,0 0	0,200

A

más de realizar el test K- S, se desarrollaron gráficos de la curva de normalidad tendencial para cada nivel.

En la figura 17 se muestra la curva de normalidad tendencial, en el cual se observa que los datos siguen una distribución normal, según el grafico observados que, sigue una distribución normal con unos puntos debajo de la distribución menores a 68 puntos, y en los datos desde 80 puntos, pero no son perturbadores en la tendencia de la normalidad.

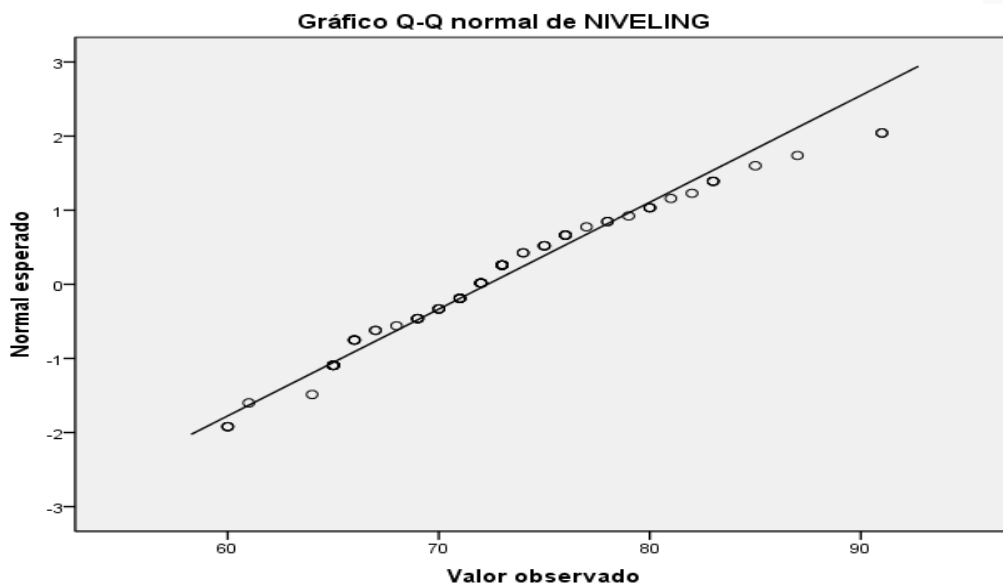


Figura 17: Curva de normalidad tendencial, de las calificaciones de los estudiantes de nivelación de la facultad de Ingeniería.

Elaborado por: Autora

Mientras que, para el caso del rendimiento académico de primer ciclo vemos en la figura 18, la curva de normalidad tendencial, que los datos menores de 60 puntos no siguen una distribución normal, dado que los datos están por encima de la tendencia de la curva normal.

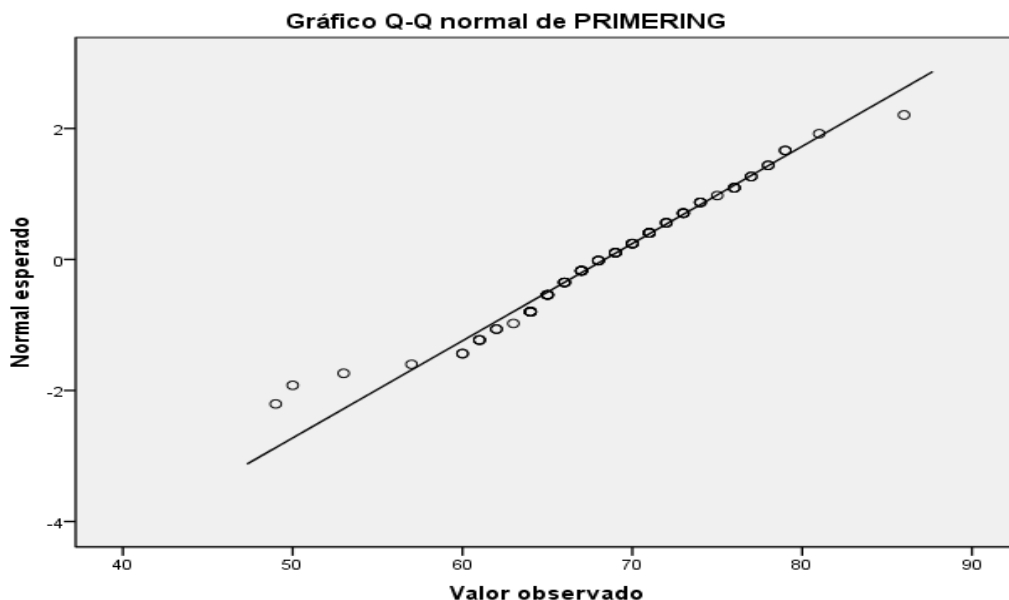


Figura 18: Curva de normalidad tendencial, de las calificaciones de los estudiantes de primer ciclo de la facultad de Ingeniería.

Elaborado por: Autora

Con ello se procede a la aplicación de la prueba T de Student, y los resultados de la tabla 53 muestran que, el valor **p** obtenido de la prueba T es menor a 0,05 indicando que existe una diferencia significativa entre las notas de nivelación en relación a las notas de primer ciclo, así en promedio las notas del primer ciclo son menores a las de nivelación, lo cual se podría pensar que la nivelación no es suficiente para mejorar el rendimiento académico de los alumnos que van a primer ciclo.

Tabla 53: Prueba de muestras emparejadas de la facultad de Ciencias Químicas.

Tabla 35. Prueba de muestras emparejadas de la facultad de Ciencias Químicas.								
Prueba	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilate -ral)
	Media	Desviació n típ.	Error típ. de la medi a	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Inferior	Superior			
Notas nivelación - primer ciclo	3,958	8,127	0,958	2,049	5,868	4,133	71	0,000



CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

DISCUSIÓN

Los cambios que se han dado en el Ecuador en la Educación media son notables, por ello la relación del Bachillerato General Unificado con los cursos de nivelación de carrera (SNNA) es esencial, pues la enseñanza impartida en el BGU debe servir como base fundamental para los primeros años de las carreras.

Según Tracey Tokuhama, (2014) en su artículo, Análisis y consenso en la construcción participativa del “Perfil del Bachiller Ecuatoriano” en el marco del proyecto) “fortalecimiento de la calidad educativa a través del ajuste de la progresión de los estándares de aprendizaje y ajuste del currículo”, afirma que “el perfil actual está muy bien desarrollado, sin embargo requiere ciertos desde precisar palabras, hasta el nivel de detalle necesario en términos de contenidos aprendidos”, lo que hace pensar que los bachilleres llegan con un nivel óptimo a la universidad; si este fuera el caso entonces ¿Por qué se creó el curso de Nivelación (SNNA)? Recordando que la apertura de cada curso implicaba recursos adicionales al estado.

Sin embargo, se puede evidenciar que en cada una de las facultades el nivel con el que llegan los estudiantes de nivel medio no es el óptimo, siendo necesario el refuerzo en contenidos y temas que no se abordan gracias al amplio currículo propuesto; que en muchos casos por cuestiones institucionales programadas previamente no terminan de impartir todas las destrezas y más



aún en tercero de bachillerato en donde los alumnos terminan el año lectivo dos semanas antes.

Gracias a lo anteriormente expuesto, se crea el curso de Nivelación de carrera (SNNA) para únicamente reforzar las destrezas del BGU, pero que en ciertas facultades no cumplió con su función, pues añadieron temas adicionales necesarios para el ingreso a primer ciclo que no formaban parte del currículo del BGU.

Es por eso que el análisis comparativo entre el BGU y la nivelación es diferente en cada facultad analizada, pues para la facultad de Arquitectura y Urbanismo existe una similitud de contenidos del 78%, en Ciencias Química viene dado por un 55%, mientras que en ingeniería alcanza el 60%. Estos porcentajes están condicionados al currículo de nivelación de cada facultad, es así que el estudio evidencia una brecha considerable de contenidos entre la facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería específicamente, deduciendo que se añadieron temas adicionales para preparar a los estudiantes para primer ciclo, y no únicamente para reforzar las destrezas del BGU.

Cada facultad incluyó temas adicionales dentro del currículo del curso de Nivelación (SNNA), lo que concuerda con el Análisis de la Propuesta del Nuevo Bachillerato (2011) presentada por el Ministerio de Educación de la Universidad Andina Simón Bolívar, en la que expresa que “la propuesta presentada, tal como está, no es conveniente para el país, pues son evidentes la inconsistencia, improvisación, arbitrariedad e incoherencia de la propuesta, [...] además de que el trabajo en conjunto es inadecuado y refleja el desconocimiento de lo que significa el diseño curricular”, o a su vez, pensar que las Universidades no parten del perfil de salida del bachiller, sino en base a

lo que cada facultad necesita. Con esto se infiere que en ninguna de estas facultades la Nivelación cumplió con el 100% de su función que era únicamente nivelar contenidos del BGU.

La Nivelación cumplió parte de la función para la cual fue creada, que era únicamente nivelar contenidos del BGU necesarios para el ingreso a cada facultad, sin embargo el Área 1 introdujo nuevos contenidos en el curso de Nivelación (SNNA), para preparar a los estudiantes para primer ciclo y más no solamente para reforzar las destrezas necesarias para el ingreso a la universidad.

Por otro lado, de acuerdo con lo que Tracey Tokuhama (2014) dice:

Hay que decidir las estrategias para reducir la brecha de preparación entre bachiller y universitario.

Opción A: Llenar la brecha:

- ¿Cambios curriculares al nivel del bachillerato?
- ¿Programas de nivelación?
- ¿Qué contenido?
- ¿Quién lo maneja?

Opción B: Dejar la brecha:

Ajustar mecanismos de evaluación para permitir “pisos” o mínimos por el campo laboral y social, y “techos” o lo deseado para ser igual al perfil de ingreso universitario.

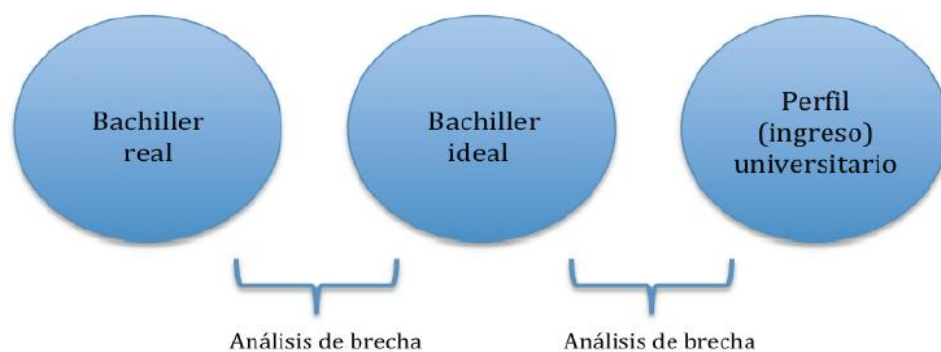


Figura 19: Las brechas entre el bachiller real y el actual y el bachiller ideal y el perfil universitario

Elaborado por: Tracey Tokuhama

Fuente: Perfil del Bachiller Ecuatoriano en el marco del proyecto “fortalecimiento de la calidad educativa a través del ajuste de la progresión de los estándares de aprendizaje y ajuste del currículo.

El presente estudio tuvo gran apertura por parte de los subdecanos de cada una de las facultades participantes, haciendo factible la investigación.



También, cabe recalcar que se contó con el apoyo de los estudiantes, docentes y autoridades de la Universidad de Cuenca en las diferentes etapas del estudio.

La delimitación del tema investigado es una etapa ineludible en todo proceso de obtención de conocimientos, porque permite reducir el problema inicial a dimensiones prácticas dentro de las cuales es posible efectuar los estudios correspondientes.

Mediante los resultados se dio cumplimiento a cada uno de los objetivos planteados dentro de la investigación. Para medir el rendimiento académico tanto de nivelación como de primer ciclo, se trabajaron en dos momentos, a través de la aplicación de la prueba T. La primera es a través de las pruebas pre y pos nivelación (utilizando las mismas variables de medición); y, para el otro análisis se consideraron las asignaturas del área de matemática en nivelación y en primer ciclo; sin embargo es necesario puntualizar que por el alcance y disponibilidad de los datos se cree que es el mejor acercamiento para medir el rendimiento, lo que permitió que el análisis en el transcurso de la investigación sea flexible.



CONCLUSIONES

Si bien es cierto que la nivelación no cumplió con el 100% de su función específica, se demuestra que tuvo un impacto positivo, en las tres facultades en quienes se comprueba según la prueba Pre y Post nivelación (prueba para muestras relacionadas) un aumento en el rendimiento académico, evidenciando el refuerzo de contenidos.

Existe un alto porcentaje de pérdida en el área de Matemáticas en las facultades técnicas, a pesar de que el 100% de los estudiantes aprobó la nivelación.

Se evidencia que, no existe secuenciación de contenidos en las materias de las facultades de Ciencias Químicas e Ingeniería, por lo que es necesario asegurarse que los contenidos impartidos en los primeros ciclos sean acordes al perfil de salida del bachiller para que aseguren un buen rendimiento académico y disminuyan la pérdida de asignaturas.

No existe una secuencia de contenidos abordados entre el BGU, nivelación y primer ciclo de carrera de las áreas técnicas. Los resultados evidenciaron una brecha significativa entre temas básicos de la matemática que deben ser conocidos por los estudiantes.

El análisis comparativo entre el curso de nivelación (SNNA) y primer ciclo demuestra que existe una similitud de contenidos del 80%, para la facultad de Arquitectura y Urbanismo, en Ciencias Química viene dado por un 81%, mientras que en Ingeniería alcanza el 78%; lo que nos indica que efectivamente los temas abordados se direccionaban más hacia a contenidos universitarios, que a reforzar las destrezas del BGU.



Del 85% de los que aprobaron nivelación en la primera matrícula, solo el 26% se encuentra en el ciclo que le corresponde, además de que el 39% no aprobó en la primera y el 2% en la tercera matrícula, las asignaturas de primer ciclo que se relacionan con Matemáticas, en donde un inconveniente encontrado es por los contenidos abordados con poca profundidad en Nivelación, y revisados con mayor detalle en carrera, esto para la facultad de Arquitectura y Urbanismo.

Para Ciencias Químicas, del 78% que aprobaron la nivelación en la primera matrícula, solo el 29% se encuentra en el ciclo que le corresponde además de que el 30% no aprobó en la primera, el 1% aprobó en la tercera matrícula y el 8% se encuentra cursando por primera vez las asignaturas de primer ciclo que se relacionan con Matemáticas. Además el promedio bajo de calificación en nivelación, con respecto a primer ciclo, no se da por la cantidad de contenidos que tienen en similitud, sino más bien por la profundidad con la que son revisados, sumando a estos los temas que no fueron impartidos en el BGU.

Para Ingeniería, del 55% que aprobaron la nivelación en la primera matrícula, solo el 10% se encuentra en el ciclo que le corresponde además de que el 30% no aprobó en la primera, el 6% aprobó en la tercera matrícula y el 1% se encuentra cursando por primera vez las asignaturas de primer ciclo que se relacionan con Matemáticas. Además necesita de un mayor conocimiento en matemáticas por lo que el BGU podría no estar satisfaciendo adecuadamente las exigencias para la universidad, pues muchos de los temas abordados en nivelación no se encuentran en el BGU, mismos que deberían ser reforzados en primer ciclo.



Los contenidos curriculares, tuvieron gran influencia en el rendimiento académico pues al introducir nuevos contenidos, aprueban el curso de Nivelación (SNNA) en la primera matrícula el 76,33%.

Las universidades no consideran en su totalidad el perfil de salida de los bachilleres y a su vez el Ministerio tampoco en cuanto a contenidos necesarios para el ingreso a la universidad.

RECOMENDACIONES

Realizar un análisis más exhaustivo de los procesos que se encuentran involucrados en la generación de los nuevos contenidos curriculares para plantear una reestructuración del mismo, de manera que permita a los estudiantes que ingresan a una educación superior, encontrarse en el nivel necesario que la universidad requiere.

Revisar constantemente el plan de estudios de carrera y actualizarlo permanentemente de acuerdo a la actualización curricular del BGU, para que los estudiantes ingresen a la universidad con un nivel óptimo y su brecha de conocimientos no repercuta en su rendimiento académico.

Realizar un análisis de los contenidos abordados entre BGU y primer ciclo de carrera y aplicar pruebas de diagnóstico enmarcadas en la realidad estudiantil, es decir en base a los currículos vigentes en el sistema de educación media.

En la educación media o superior, incluir ciertos contenidos como introducción al Álgebra Lineal, Matemáticas Discretas o Cálculo Diferencial, de manera que tengan bases para disminuir la deserción o pérdida en la universidad en los ciclos superiores.

Finalmente, se realizan tres sugerencias en base a la estructura de contenidos:

La primera, reestructurar los contenidos curriculares abordados en el BGU, de manera que los mismos sirvan de base para primer ciclo; pues en Matemáticas existen temas que no aportan a la Educación Superior, otros que



se abordan superficialmente y también ciertos temas que no se dictan pero que son esenciales para la universidad.

La segunda, reestructurar las mallas curriculares de los primeros ciclos de las universidades, de manera que partan del perfil de salida del bachiller o a su vez volver a los cursos propedéuticos para introducir los temas necesarios que cada facultad necesita en los ciclos superiores.

La tercera, mantener encuentros, reuniones foros, etc., constantes entre los directivos y docentes de los diferentes niveles para que expongan sus opiniones y necesidades educativas tanto de la educación media como de la superior; de manera que se considere el perfil de salida del bachiller y el perfil de entrada universitario, así se conseguiría disminuir la brecha de contenidos impartidos y a su vez la deserción y pérdida.



BIBLIOGRAFÍA

- Astudillo, J. (2016). *ANÁLISIS CURRICULAR: TEORÍA Y PRÁCTICA DOCENTE EN LA ASIGNATURA DESARROLLO DEL PENSAMIENTO FILOSÓFICO*. Cuenca: Universidad de Cuenca.
- CENEVAL . (2016). *CENEVAL*. Recuperado el 4 de junio de 2016, de EXANI-II®: <http://www.ceneval.edu.mx/ceneval-web/content.do?page=1738>
- CENEVAL. (2015). *Guía del Examen Nacional de Ingreso a la Educación Superior (EXANI-II) 23a. edición*. Recuperado el 3 de junio de 2016, de <http://www.uaem.mx/sites/default/files/guia-examen-de-ingreso-nivel-medio-superior.pdf>
- Chadwick, C. (1979). *Teorías del aprendizaje y su implicancia en el trabajo en el aula*. Obtenido de <http://www.eafit.edu.co/institucional/calidad-eafit/investigacion/Documents/Rendimiento%20Ac%C3%A1demico-Perspectiva%20cuantitativa.pdf>
- DEMRE. (2016). Obtenido de <http://www.demre.cl/>
- DEMRE de la Universidad de Chile. (2016). *Prueba de Selección Universitaria*. Obtenido de psu.demre.cl
- Facultad de Arquitectura y Urbanismo. (2014). *Plan de Estudios Diseño Curricular de la carrera de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca-Ecuador*. Cuenca: Universidad de Cuenca.
- Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca. (2014). *Sílabo de Nivelación de Matemáticas*. Cuenca, Azuay, Ecuador.



Facultad de Ciencias Químicas. (2016). Sílabo de primer ciclo de la asignatura de Álgebra Lineal. Cuenca, Azuay, Ecuador.

Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Cuenca. (2012). Sílabo de Nivelación de Álgebra. Cuenca, Azuay, Ecuador.

Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Cuenca. (2012). Sílabo de Nivelación de Geometría, Trigonometría y Geometría Analítica. Cuenca, Azuay, Ecuador.

Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Cuenca. (2016). Sílabo de primer ciclo de Cálculo Diferencial. Cuenca, Azuay, Ecuador.

Facultad de Ingeniería de la Universidad de Cuenca. (2014). Sílabo de Nivelación de Álgebra. Cuenca, Azuay, Ecuador.

Facultad de Ingeniería de la Universidad de Cuenca. (2014). Sílabo de Nivelación de Geometría. Cuenca, Azuay, Ecuador.

Facultad de Ingeniería de la Universidad de Cuenca. (2016). Sílabo de primer ciclo de Álgebra Lineal. Cuenca, Azuay, Ecuador.

Facultad de Ingeniería de la Universidad de Cuenca. (2016). Sílabo de primer ciclo de Cálculo Diferencial. Cuenca, Azuay, Ecuador.

Facultad de Ingeniería de la Universidad de Cuenca. (2016). Sílabo de Primer Ciclo de Matemáticas Discretas. Cuenca, Azuay, Ecuador.

Facultad de Ingeniería la Universidad de Cuenca. (2016). Sílabo de primer ciclo de Álgebra Lineal. Cuenca, Azuay, Ecuador.



Gallegos, R. R. (3 de febrero de 2014). *SNNA*. Recuperado el 26 de mayo de 2016, de Acuerdo No. 2014 - 020 - A: <http://www.snna.gob.ec/wp-content/themes/institucion/dw-pages/Descargas/reglamentoSNNA.pdf>

Guerrero , M., & Cevallos, B. (2012). *MALLA CURRICULAR DE LA CARRERA DE INGENIERIA EN MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ DE LA UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE*. UNIVERDAD TECNICA DEL NORTE.

Herán, A., & Villarroel, J. (1987). *Caracterización de algunos factores y su incidencia en el rendimiento academico*. Obtenido de <http://www.ujaen.es/revista/reid/revista/n2/REID2art2.pdf>

Hernández, A. (abril de 2005). *El rendimiento académico de las matemáticas*. Obtenido de Encuentro Educativo: <http://www.produccioncientificaluz.org/index.php/encuentro/article/viewFile/861/863>

ICFES. (diciembre de 2013). *ICFES*. Obtenido de Sistema Nacional de Evaluación Estandarizada de la Educación: <https://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&ved=0ahUKEwiih4T9qJTNAhUFbR4KHZ-XCLAQFggmMAI&url=http%3A%2F%2Fwww.icfes.gov.co%2Findex.php%2Fdocman%2Finstituciones-educativas-y-secretarias%2Fsaber-11%2Fnovedades%2F651-alineacion-examen->

Jáñez, T. (2008). *Metodología de investigación en derecho* (4a ed.). Caracas: Universidad Católica Andrés Bello.



Lind, D. M. (2012). *Estadística Aplicada a los Negocios y la Economía*. México: McGraw-Hill.

Martorell, M. (2014). *¿Cómo medir el rendimiento académico?* Obtenido de http://sistemadeadmission.consejoderectores.cl/admision_anteriores.php

Merino, M., Pintado, T., Sánchez, J., & Grande, I. (2015). *Introducción a la Investigación de Mercados* (2a ed.). Madrid: ESIC.

Ministerio de Educación. (2011). *La educación*. Quito.

Ministerio de Educación. (2012). *Estándares de Calidad Educativa*. Recuperado el 25 de febrero de 2014, de <http://educacion.gob.ec/>

Ministerio de Educación. (2014). *Reglamento del Sistema Nacional de Nivelación y Admisión en su Acuerdo Ministerial*. Quito.

Ministerio de educación. (2015). *Reglamento del Sistema Nacional de Nivelación y Admisión en su Acuerdo Ministerial*. Quito.

Ministerio del Educación. (2011). *Bachillerato General Unificado*. Obtenido de <http://www.buenastareas.com/ensayos/Bachillerato-General-Unificado-Ecuador/81677668.html>

Ministerio Nacional de Colombia. (2011).

Mizala, A., & Romaguera, P. (1999). *Factores que Inciden en el Rendimiento Escolar en Bolivia*. Obtenido de <http://es.slideshare.net/MaricelaVG/orientacin-educativa-u2>

Navarro, E. (2006). *Factores Asociados al Rendimiento Académico*. Obtenido de Revista Iberoamericana de Educación (ISSN: 1681-5653).: www.rieoei.org/investigacion/512Edel.PDF



- Nováez, M. (1986). *Psicología de la actividad*. Obtenido de <http://www.ujaen.es/revista/reid/revista/n2/REID2art2.pdf>
- Reza, F. (1997). *Ciencia, metodologí e investigación* (1a ed.). México: Pearson Educación.
- Sistema Único de Admisión . (2016). *Factores de Selección Universitaria*. Obtenido de <http://sistemadeadmisicon.consejoderectores.cl>
- SNNA. (3 de febrero de 2014). *SNNA*. Recuperado el 26 de mayo de 2016, de Reglamento SNNA: <http://www.snna.gob.ec/wp-content/themes/institucion/dw-pages/Descargas/reglamentoSNNA.pdf>
- Tamayo, M. (2004). *El proceso de investigación científica* (4a ed.). México: Limusa.
- Tokuhamas-Espinosa, T. (2014). *Análisis y consenso en la construcción participativa del Perfil del Bachiller Ecuatoriano en el marco del proyecto fortalecimiento de la calidad educativa a través del ajuste de la progresión de los estándares de aprendizaje y ajuste del currículo*. Quito: Ministerio de Educación de Ecuador.
- Universidad Andina Simón Bolívar. (enero de 2011). *Universidad Andina Simón Bolívar*. Obtenido de Análisis de la propuesta del Nuevo Bachillerato: <http://www.uasb.edu.ec/UserFiles/372/File/pdfs/NOTICIASYSUCESOS/2011/Analisis1.pdf>.



ANEXOS

Anexo #1: Matriz de relación entre BGU y Nivelación

<https://drive.google.com/file/d/0BzZDyEic7QqbTm5KcWJXMUVnYjA/view?usp=sharing>

Anexo #2: Matriz de relación entre nivelación y primer ciclo

<https://drive.google.com/file/d/0BzZDyEic7QqbQU9NTEJLRGlzZU0/view?usp=sharing>

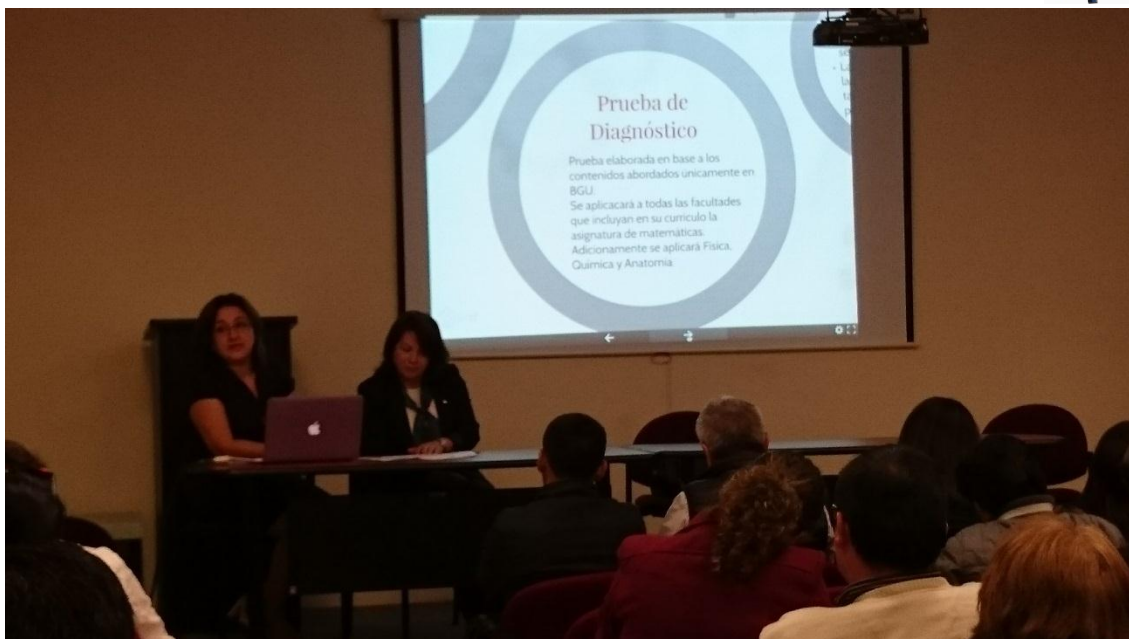
Anexo #3: Análisis detallado de las destrezas impartidas en BGU, con respecto a nivelación.

<https://drive.google.com/file/d/0BzZDyEic7QqbOFhqbmM1ZmZWc2s/view?usp=sharing>

Anexo #4: Análisis detallado de los contenidos impartidos en nivelación, con respecto a primer ciclo.

<https://drive.google.com/file/d/0BzZDyEic7QqbYm16eVQ0ODVLc1E/view?usp=sharing>

Anexo #5: Inducción a los docentes de nivelación del I semestre 2015 en el Auditorio alerno de la Facultad de Filosofía, por parte de Ing. Lourdes Illescas e Ing. Silvana Larriva.



Fotografía por: Autora

Anexo #6: Inducción a los docentes de nivelación del I semestre 2015 en el Auditorio alterno de la facultad de Filosofía.



Fotografía por: Autora



Anexo #7: Validación de las preguntas para la prueba pre nivelación, por parte de docentes de las diferentes facultades de la universidad de Cuenca.

UNIVERSIDAD DE CUENCA

Cuenca, 14 de septiembre de 2015.

Los docentes de matemáticas de Nivelación de las Facultades de Ingeniería, Ciencias Químicas, Economía y Filosofía se reúnen para validar la prueba de diagnóstico de Matemáticas a tomarse el jueves 17 y viernes 18 de septiembre de 2015, acordando que dicha evaluación pueden resolver los estudiantes de Nivelación de la Universidad de Cuenca, con un tiempo mínimo de 105 minutos y máximo de 120 minutos.

Para constancia firman los docentes:

Facultad de Ciencias Químicas



Ing. Juana Cabrera



Ing. Cristian Urdiales

Facultad de Ingeniería



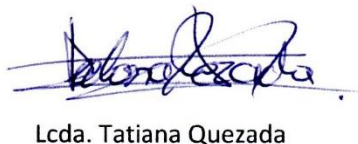
Ing. Luis Bravo

Facultad de Economía



Ing. Jonnathan Jiménez

Facultad de Filosofía



Lcda. Tatiana Quezada

Anexo #8: Prueba pre nivelación



Apellidos: _____ Nombres: _____

Facultad: _____ Carrera: _____

Colegio de Procedencia: _____ CI: _____

No. de matrículas en nivelación: 1 2 Nota ENES: _____

Tipo de bachillerato: BGU TÉCNICO INTERNACIONAL Año de graduación: _____

¿La carrera en la que se encuentra fue su primera opción? SI NO

Escriba en orden las carreras para las que se postuló:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Lea las instrucciones que se presenta a continuación:

Estimado estudiante, a continuación le presentamos un cuestionario a ser desarrollado en un máximo de 120 minutos. Todas las preguntas formuladas deben contener su procedimiento respectivo, caso contrario su puntaje será menor. En las interrogantes de opción múltiple se admitirá una única respuesta ya sea con esfero azul o negro; no se aceptará tachones, borrones o dos alternativas señaladas, de existir esos percances quedará anulada. Cualquier duda o inquietud su docente le puede ayudar. ¡Éxitos!...

1. **Dada la siguiente función cuadrática, encuentre los parámetros que intervienen en el análisis de la misma tales como concavidad, cortes con los ejes (por factorio), mínimo o máximo, dominio, rango y su respectiva gráfica:** $y = x^2 - 3x + 2$

2. **Conteste con una V si es verdadero o con una F si es falso según corresponda.**

- Una función es una relación entre dos conjuntos de números reales, de forma que a cada elemento del conjunto inicial A, le corresponden varios elementos del conjunto final B. ()
- $\log_2(a + b) = \log_2 a + \log_2 b$ ()
- La ecuación $(x - 6)^2 = -(y^2 - 1)$ representa una parábola que se abre hacia abajo. ()
- El dominio de una función polinómica son todos los valores reales es decir de $(-\infty, \infty)$ ()
- El dominio es el conjunto de todos los valores asignados a la variable independiente x ()
- En una función lineal el mayor exponente de la variable independiente es 1 y la gráfica siempre es una línea recta. ()



- Una función es par si se cumple que $f(-x) = -f(x)$, cambian todos los signos de la función. ()

3. Desarrolle la siguiente identidad trigonométrica:

$$\sec \alpha + \tan \alpha = \frac{\cos \alpha}{1 - \sin \alpha}$$

4. Encuentre el valor de x que satisface las siguientes ecuaciones.

$$\log 5x = 2$$

$$2^{x+1} + 2^x + 2^{x-1} = 28$$

5. Dadas las fórmulas de la izquierda, empátelas con una línea con los datos de la derecha:

$$a_n = a_1 + (n - 1)r$$

$$S_n = \frac{(a_1 + a_n)n}{2}$$

$$r = \frac{a_n}{a_{n-1}}$$

$$S_n = \frac{(a_n)r - a_1}{r - 1} \quad r \neq 1$$

$$r = a_n + a_{n-1}$$

Progresión Aritmética

Progresión Geométrica

6. Encuentre el valor numérico de la siguiente expresión:

$$\left[\frac{3}{2} + \left(\frac{3}{5} \times 2 - \frac{2}{4} \right) + \frac{5}{3} - \left(\frac{2^{-1}}{4} + \frac{2}{3} - \frac{1}{4} \right) \right] * \left[\frac{1}{4} - \frac{2}{3} \right] - \left\{ \frac{\left(\frac{1^2}{2} \right)^0}{3} \right\}^2$$

7. Hallar el centro y radio de la circunferencia cuya ecuación es:

Ecuación canónica de la circunferencia: $r^2 = (x - h)^2 + (y - k)^2$

Ecuación general de la circunferencia: $x^2 + y^2 - 2xh - 2yk + h^2 + k^2 - r^2 = 0$

$$9x^2 + 9y^2 + 72x - 12y + 103 = 0.$$

8. La ecuación vectorial de la recta que pasa por los puntos P (-2, -1) y Q (2, 4) es: (escriba el procedimiento)

a) $\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 \\ 5 \end{bmatrix} t + \begin{bmatrix} 2 \\ 4 \end{bmatrix}$

b) $\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -4 \\ 5 \end{bmatrix} t + \begin{bmatrix} -2 \\ -1 \end{bmatrix}$

c) $\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 3 \end{bmatrix} t + \begin{bmatrix} 2 \\ 4 \end{bmatrix}$

d) $\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -2 \\ -1 \end{bmatrix} t + \begin{bmatrix} 2 \\ 4 \end{bmatrix}$

9. Un apicultor vende a dos distribuidores su producción de miel, polen y propóleo. En el siguiente cuadro se encuentran las cantidades vendidas el año anterior.

	DISTRIBUIDOR 1	DISTRIBUIDOR 2
MIEL (kg)	45	100
POLEN (kg)	60	50
PROPÓLEO (kg)	20	10



Los precios de venta (por kg) son \$5 para la miel, \$8 para el polen y \$12 para el propóleo. Entonces, el total de multiplicar la matriz que contiene la información de ventas (V) con la matriz que contiene la información de precios (P) es: (escriba el procedimiento)

$$\text{a) } P.V = \begin{pmatrix} 225 & 500 \\ 480 & 400 \\ 240 & 120 \end{pmatrix}$$

$$\text{c) } P.V = \begin{pmatrix} 725 \\ 880 \\ 360 \end{pmatrix}$$

$$\text{b) } P.V = (945 \quad 1920)$$

$$\text{d) } P.V = \begin{pmatrix} 625 & 800 \\ 1000 & 1280 \\ 1644 & 1920 \end{pmatrix}$$

La misma que representa:

a) Ganancia total
Pérdida

b) Costo de los productos por kg

c) Total de ingresos

d)

10. Los 50 alumnos de una clase han obtenido las siguientes puntuaciones sobre 100, en una evaluación de Física.

58, 12, 82, 15, 22, 28, 30, 35, 85, 89, 92, 95, 97, 38, 41, 10, 42, 42, 44, 47, 48, 72, 48, 51, 52, 54, 71, 54, 55, 59, 61, 80, 62, 100, 62, 64, 65, 98, 66, 66, 66, 25, 68, 69, 73, 73, 74, 75, 45, 75

INTERVALO (Notas)	FRECUENCIA (N° Estudiantes)	PORCENTAJE (%)
1 a 20		
21 a 40		
41 a 60		
61 a 80		
81 a 100		

a) Obtenga la tabla de distribución de frecuencias.

b) Determine el porcentaje de estudiantes que han obtenido en el examen más de 60.

c) Que probabilidad hay de que seleccione un estudiante del curso, y este haya obtenido entre 41 y 60 en dicho examen.

11. Cuando un banco le ofrece por su dinero depositado: capitalizar trimestralmente los intereses, le está ofreciendo aplicar:

- a) Interés simple
- b) Amortización
- c) Interés compuesto
- d) Interés efectivo anual

12. Complete:

La _____ es un lugar geométrico de los puntos del plano, tales que la _____ de las distancias a dos puntos fijos _____ denominados _____ es constante.

- a) elipse, diferencia, F_1 y F_2 , focos
- b) hipérbola, diferencia, V_1 y V_2 , vértices
- c) elipse, suma, puntos, F_1 y F_2 , focos.
- d) Hipérbola, suma, F_1 y F_2 , focos

13. Al trasladar los vértices $X(-1; 2)$, $Y(1; -1)$ y $Z(3; 4)$ mediante el vector $\vec{V} \begin{bmatrix} 2 \\ 1 \end{bmatrix}$ se obtienen los siguientes puntos:

- a) $X'(-1; 2)$, $Y'(1; -1)$ y $Z'(3; 4)$
- b) $X'(1; 3)$, $Y'(3; 0)$ y $Z'(5; 5)$



c) $X'(-3; -1), Y'(-1; -2)$ y $Z'(1; 3)$

d) $X'(1; 0), Y'(3; -2)$ y $Z'(5; 5)$

14. Encuentre el valor de y en la siguiente ecuación:

$$\frac{8y - 3}{4} + \frac{1}{2} - \frac{3}{4} \left(\frac{8 + 4y}{4} \right) = \frac{1}{5}$$

Firma

Cl: _____



Anexo #9: Prueba post nivelación



UNIVERSIDAD DE CUENCA

PRUEBA DE MATEMÁTICA
NIVELACIÓN SEP 2015 - FEB 2016



UNIVERSIDAD DE CUENCA
desde 1867

Apellidos: _____ Nombres: _____

Facultad: _____ Carrera: _____

Lea las instrucciones que se presenta a continuación:

Estimado estudiante, a continuación le presentamos un cuestionario a ser desarrollado en un máximo de 120 minutos. Todas las preguntas formuladas deben contener su procedimiento respectivo, caso contrario su puntaje será menor. En las interrogantes de opción múltiple se admitirá una única respuesta ya sea con esfero azul o negro; no se aceptará tachones, borrones o dos alternativas señaladas, de existir esos percances quedará anulada. Cualquier duda o inquietud su docente le puede ayudar. ¡Éxitos!...

1. Dada la siguiente función cuadrática, encuentre los parámetros que intervienen en el análisis de la misma tales como concavidad, cortes con los ejes (por factorio), mínimo o máximo, dominio, rango y su respectiva gráfica:

$$y = 2x^2 + 5x - 12$$

2. Conteste con una V si es verdadero o con una F si es falso según corresponda.

$$\log_2(a + b) = \log_2 a + \log_2 b \quad (\quad)$$

$$3^{\log_3 xy} = \log_3 x + \log_3 y \quad (\quad)$$

La ecuación $(x - 6)^2 = -(y^2 - 1)$ representa una parábola que se abre hacia abajo. ()

Para obtener el rango de una función racional, se iguala el denominador a cero. ()

El rango de una función con raíz par siempre empieza desde cero, es decir desde $(0, \infty)$ ()

Para obtener el dominio de una función racional, se iguala toda la función a cero. ()

En una función racional existen dos gráficas y por lo tanto dos asíntotas perpendiculares. ()

El dominio de una función polinómica son todos los valores reales es decir de $(-\infty, \infty)$ ()

El torque, la temperatura y la gravedad son vectores. ()

Una función es par si se cumple que $f(-x) = -f(x)$, cambian todos los signos de la función. ()

La resistencia eléctrica, la temperatura, y el volumen son magnitudes escalares. ()

3. Desarrolle la siguiente identidad trigonométrica:

$$\frac{\sin \alpha \cos \alpha}{1 - \cos \alpha} - \cot \alpha = \csc \alpha - \sin \alpha$$

4. Resuelva el siguiente sistema:

$$\begin{cases} x - y = 20 \\ \log(x+y) = 2 \end{cases}$$



5. Encuentre el valor numérico de la siguiente expresión:

$$\left[\frac{3}{2} + \left(\frac{3}{5}(2) - \frac{2}{4} \right)^{-1} + \frac{5}{3} - \left(\frac{2^{-1}}{4} + \frac{2}{3} - \frac{1}{4} \right)^{-2} \right] \left[\frac{1}{4} - \frac{2}{3} \right] - \left\{ \frac{\left(\frac{1^0}{2} \right)^3}{3} \right\}^2$$

6. Hallar el centro y radio de la circunferencia cuya ecuación es:

Ecuación canónica de la circunferencia: $r^2 = (x - h)^2 + (y - k)^2$

Ecuación general de la circunferencia: $x^2 + y^2 - 2xh - 2yk + h^2 + y^2 - r^2 = 0$

$$9x^2 + 9y^2 + 72x - 12y + 103 = 0.$$

7. La ecuación vectorial de la recta que pasa por los puntos P (2, 1) y Q (-2, -4) es: (escriba el procedimiento)

- a) $\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -2 \\ -4 \end{bmatrix} t + \begin{bmatrix} 2 \\ 1 \end{bmatrix}$
 b) $\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -4 \\ 2 \end{bmatrix} t + \begin{bmatrix} -2 \\ -1 \end{bmatrix}$
 c) $\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -4 \\ -4 \end{bmatrix} t + \begin{bmatrix} 2 \\ 4 \end{bmatrix}$
 d) $\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 \\ 1 \end{bmatrix} t + \begin{bmatrix} -2 \\ -4 \end{bmatrix}$

8. En Filosofía, Ingeniería, Psicología y Arquitectura, dentro de cierta Universidad, se emplea personal que se encarga de la secretaría, limpieza y docentes para cada Facultad por semana, mostrados en la siguiente distribución:

	Filosofía	Ingeniería	Psicología	Arquitectura
Limpieza	1	2	1	1
Secretarias	4	6	3	4
Docentes	80	96	67	75

Si los docentes generan \$2000, las secretarias \$500 y la limpieza \$100 a la semana. ¿Cuál es la nómina de cada Facultad por mes?

- a) $P = [162200 \quad 195400 \quad 135700 \quad 152200]$
 b) $P = \begin{bmatrix} 648800 \\ 781600 \\ 542800 \\ 608800 \end{bmatrix}$
 c) $P = \begin{bmatrix} 162200 \\ 195400 \\ 135700 \\ 152200 \end{bmatrix}$
 d) $P = [688800 \quad 781600 \quad 542800 \quad 608800]$

La misma representa:

- a) Ganancia total b) Total de egresos c) Total de ingresos d) Pérdida

9. Los 50 alumnos de una clase han obtenido las siguientes puntuaciones sobre 100, en una evaluación de Física.

58, 12, 82, 15, 22, 28, 30, 35, 85, 89, 92, 95, 97, 38, 41, 10, 42, 42, 44, 47, 48, 72, 48, 51, 52, 54, 71, 54, 55, 59, 61, 80, 62, 100, 62, 64, 65, 98, 66, 66, 66, 25, 68, 69, 73, 73, 74, 75, 45, 75

INTERVALO (Notas)	FRECUENCIA (N° Estudiantes)	PORCENTAJE (%)
----------------------	--------------------------------	-------------------



1 a 20		
21 a 40		
41 a 60		
61 a 80		
81 a 100		

- Obtenga la tabla de distribución de frecuencias.
- Encuentre las medidas de tendencia central y de dispersión de los datos agrupados.
- Determine el porcentaje de estudiantes que han obtenido en el examen hasta 60 puntos
- Que probabilidad hay de que seleccione un estudiante del curso, y este haya obtenido entre 61 y 80 en dicho examen.

10. Cuando un banco le ofrece por su dinero depositado pagarle intereses proporcionales a: la cantidad depositada, a la tasa ofrecida y al tiempo depositado, le está ofreciendo aplicar:

- Interés simple
- Amortización
- Interés compuesto
- Interés efectivo anual

11. Complete:

La _____ es un lugar geométrico de los puntos del plano, tales que la _____ de las distancias a dos puntos fijos _____ denominados _____ es constante.

- elipse, diferencia, F_1 y F_2 , focos
- hipérbola, diferencia, V_1 y V_2 , vértices
- elipse, suma, puntos, F_1 y F_2 , focos.
- Hipérbola, suma, F_1 y F_2 , focos

12. Al trasladar los vértices $X(-1; 2)$, $Y(1; -1)$ y $Z(3; 4)$ mediante el vector $\vec{V} \begin{bmatrix} 2 \\ 1 \end{bmatrix}$ se obtienen los siguientes puntos:

- $X'(-1; 2)$, $Y'(1; -1)$ y $Z'(3; 4)$
- $X'(1; 3)$, $Y'(3; 0)$ y $Z'(5; 5)$
- $X'(-3; -1)$, $Y'(-1; -2)$ y $Z'(1; 3)$
- $X'(1; 0)$, $Y'(3; -2)$ y $Z'(5; 5)$

13. Encuentre el valor de y en la siguiente ecuación:

$$\frac{8y - 3}{4} + 5 - \frac{3}{4} - \frac{1}{2} \left(\frac{8 + 4y}{4} \right) = \frac{11}{2}$$

14. Una progresión geométrica tiene como $t_1 = 16$ y $t_n = 81$ y como razón 1,5. Encuentre el número de términos y su suma.



Firma

CI: _____



Anexo 10: Esquema

UNIVERSIDAD DE CUENCA

**FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA
EDUCACIÓN.**

MAESTRÍA EN DOCENCIA DE LAS MATEMÁTICAS

- **TÍTULO:**

RENDIMIENTO ACADÉMICO Y CONTENIDOS CURRICULARES EN
MATEMÁTICAS, EN EL BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO, EL CURSO
DE NIVELACIÓN (SNNA) Y EL PRIMER AÑO DE LAS CARRERAS
TÉCNICAS DE LA UNIVERSIDAD DE CUENCA

- **AUTORA:**

TATIANA GABRIELA QUEZADA MATUTE

- **SECTOR EN EL QUE TENDRÁ IMPACTO EL PROYECTO:**

EDUCACIÓN

- **DURACIÓN DEL PROYECTO:**

12 MESES

CUENCA-ECUADOR



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA
EDUCACIÓN

MAESTRÍA EN DOCENCIA DE LAS MATEMÁTICAS

Título

Rendimiento académico y contenidos curriculares en Matemáticas, en el Bachillerato General Unificado, el Curso de nivelación (SNNA) y el primer Año de las Carreras Técnicas de la Universidad de Cuenca.

1. Antecedentes

La educación en el Ecuador, ha evolucionado con el transcurso de los años, pasando de un “Ciclo Diversificado” dividido en especialidades de carrera, hasta llegar al actual sistema educativo implementado basado en destrezas con criterio de desempeño, llamado Bachillerato General Unificado (BGU) -tres últimos años de preparación en la enseñanza secundaria-; que agrupa las asignaturas en un tronco común, conjuntamente con materias optativas. “El estudiante al finalizar sus estudios secundarios, debe adiestrar los conocimientos con modelización de problemas cotidianos tanto locales como regionales”. (Ministerio de Educación, 2011)

Para el ingreso a una universidad pública ecuatoriana, la Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Información (SENESCYT), ha implementado procesos de admisión y nivelación, con el fin de garantizar igualdad de oportunidades; que está regulado por el SNNA, (Sistema de Nivelación y Admisión). Según el artículo 3 de la LOES, el SNNA tiene dos componentes: la unificación de inscripciones, evaluación y asignación de cupos en función al mérito estudiantil y la segunda, que toma en cuenta la heterogeneidad en la formación del bachiller y las características de las carreras universitarias; beneficiando a los contenidos del bachillerato, son generales y unificados. Es decir, quienes ingresan a una educación superior poseen características homogéneas en la parte académica; tanto en los ciclos de nivelación (SNNA), como en el primer ciclo de las carreras universitarias.



Dentro de las carreras técnicas, denominadas Área 1, la asignatura de matemática es la base en el proceso de formación académica; donde es indispensable que los contenidos adquiridos, ya sea en el BGU o en el ciclo de nivelación, sean los suficientemente productivos, de manera que le permita al estudiante avanzar con conocimientos sólidos para evitar inconvenientes en ciclos superiores.

Todos los aspectos presenciados en la educación actual para el ingreso a una educación superior de calidad, tanto en el Bachillerato General Unificado, el ciclo de nivelación (SNNA) y en los primeros ciclos del Área 1, constituyen la necesidad de comparar sus contenidos curriculares y el rendimiento académico en la asignatura de matemáticas de manera que permita verificar la relación existente entre ellos.

2. Justificación de la propuesta

La propuesta planteada, propone una comparación profunda acerca de los contenidos curriculares en matemáticas del BGU, el curso de nivelación de carrera (SNNA) y el primer año de las carreras técnicas de la Universidad de Cuenca (Área 1); pues “es necesario comparar el perfil ecuatoriano con los perfiles sugeridos a nivel internacional para analizar la brecha entre dónde estamos como país, y dónde queremos llegar en el contexto comparativo global” (Tokuhami, 2014, p.9), para determinar si existe algún desfase en los contenidos adquiridos en los tres niveles.

Para la comparación de contenidos curriculares es necesario tomar en consideración las destrezas con criterio de desempeño adquiridas en el BGU, y relacionar con el siguiente nivel, en decir el sílabo de matemáticas de nivelación de Carrera (SNNA). Para el segundo análisis, los contenidos abordados en nivelación y primer ciclo aumentan el nivel de dificultad y exigencia, por lo que entraría en juego otro factor que es el rendimiento académico.

Estos inconvenientes nos lleva a realizar una comparación del rendimiento académico adquirido en el área de matemáticas en los estudiantes del BGU, el curso de nivelación de carrera (SNNA) y el primer año de las carreras técnicas de la Universidad de Cuenca (Área 1), de manera que podamos relacionarlos



con los contenidos curriculares, y verificar si existe una secuencia didáctica entre los tres niveles, haciendo énfasis en la comprensión de conocimientos en donde los educandos tienen mayor dificultad de asimilación.

En las carreras técnicas, en la asignatura de matemática en la Universidad de Cuenca, la deserción y pérdida de los estudiantes es notoria, tanto en nivelación de carrera (SNNA), como en el primer año. Este estudio se enfoca en el Área 1, pues la Coordinación de nivelación de la Universidad de Cuenca, reporta: En el ciclo marzo 2014 – julio 2014, área de la matemática y geometría, porcentaje de reprobación del 30%. En el ciclo septiembre 2014 – febrero 2015, el porcentaje se incrementa a un 53%; cuyos resultados varían de acuerdo a la carrera. Se suma el criterio de profesores de la misma área que indican que los estudiantes que llegan a la carrera, no están lo suficientemente preparados en matemáticas; con lo cual surgen varias hipótesis y deducciones acerca del contenido curricular adquirido en el BGU, en relación a los conocimientos obtenidos en cada nivel superior.

Establecer variables correlacionales para el rendimiento académico de un estudiante, significa el análisis de varios factores, sin embargo debido a los datos proporcionados por el Sistema de Gestión Académica de la Universidad de Cuenca, se analizarán los factores más representativos y reales generados por la ficha socio-económica, que son colegio de procedencia, año de graduación, a su vez también el puntaje obtenido en el ENES y un registro de calificaciones cuantitativas de los tres niveles, caso de estudio, para vincularlos con los contenidos curriculares.

Actualmente en la Universidad de Cuenca, no existe un estudio puntual que determinen cuáles son los factores asociados al índice de pérdida y deserción en los estudiantes que ingresan al primer año de carrera, sin embargo es posible realizar una comparación en sus contenidos para verificar la existencia de brechas o desfases en sus contenidos curriculares, y que además, se relacionen con su desempeño académico desde el Bachillerato General Unificado.



3. Estado del arte

La educación en Ecuador es un tema controversial en la actualidad, pues ha adquirido cambios trascendentales en su estructura curricular. Para su análisis de los contenidos curriculares del Bachillerato General Unificado, tenemos a la Universidad Andina Simón Bolívar Área de Educación, con su obra ANÁLISIS DE LA PROPUESTA DEL NUEVO BACHILLERATO, que presenta un estudio y descripción acerca de las problemáticas actuales del perfil bachiller, comentarios, concreciones curriculares y observaciones a la programación, relacionado también con la educación actual, publicada en enero de 2011 en Quito-Ecuador. A su vez también Tracey Tokuhama-Espinosa, en su obra: ANÁLISIS Y CONSENSO EN LA CONSTRUCCIÓN PARTICIPATIVA DEL “PERFIL DEL BACHILLER ECUATORIANO” EN EL MARCO DEL PROYECTO “FORTALECIMIENTO DE LA CALIDAD EDUCATIVA A TRAVÉS DEL AJUSTE DE LA PROGRESIÓN DE LOS ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE Y AJUSTE DEL CURRÍCULO”, quien habla acerca de la estructura curricular del bachillerato ecuatoriano en relación con la educación superior, con ayuda de documentos legales planteando decisiones y acciones necesarias para eliminar brechas entre los dos niveles, publicada en Quito-Ecuador el 9 de noviembre de 2014.

Actualmente, un estudio secuencial de contenidos entre Nivelación de Carrera (SNNA) y los primeros años de las carreras técnicas en la Universidad de Cuenca no existe; de la misma manera la medición del rendimiento académico puntual en esos tres niveles relacionados con los contenidos curriculares para determinar las secuencias o brechas. No obstante en otros países, han desarrollado por niveles el rendimiento académico

En Venezuela en la Universidad de Zulia, A.I. Hernández de Rincón, en su obra EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LAS MATEMÁTICAS EN ALUMNOS UNIVERSITARIOS, quien efectivamente realiza un proceso minucioso de análisis en dicha asignatura.

Otra obra que podríamos rescatar es EL INGRESO A LA UNIVERSIDAD: CURSOS INTRODUCTORIOS en 2012 de Lujambio, Vanessa., Ramos, Sofía & Santiviago, Carina, quienes manifiestan que debe existir información, previamente al ingreso a la Universidad, de manera que estimule al estudiante

a continuar sus estudios posibilitando el proceso de aprendizaje, sin desfazar conocimientos adquiridos en la Educación Media Superior.

4. Formulación del problema de investigación

Los contenidos curriculares del BGU tienen aspectos positivos y negativos, pero también varias reducciones en su contenido dentro del marco educativo y una multiplicidad en las materias, tal como lo citan en el Análisis de la propuesta del nuevo bachillerato: “tiene graves limitaciones en sus planteamientos y su concreción curricular. El diseño del contenido de las asignaturas es extremadamente deficiente y, en algunos casos, incorrecto, alejado de una educación democrática, nacionalista y progresista” (Área de Educación de la Universidad Andina Simón Bolívar, 2011, p.5). Esta situación determinaría un desfase de conocimientos en los estudiantes cuando ingresan a la Universidad, en especial en la asignatura de matemática, provocando en ciertos casos la deserción y pérdida en los primeros años, sobre todo en las carreras técnicas.

Este desfase lo podemos encontrar de igual manera, en los contenidos de la asignatura de matemáticas del ciclo de nivelación (SNNA); pues quienes llegan a este nivel, en varias ocasiones sus conocimientos de estudio en el BGU son deficientes, o simplemente son personas que no pasaron por ese sistema educativo, lo que provoca que ciertos estudiantes se retiren o pierdan.

El alto índice de deserción y pérdida de los estudiantes en la asignatura de matemáticas en el Área 1, nos demuestra una brecha curricular en los tres niveles antes mencionados. Además, su comparación en el rendimiento académico implicaría el estudio de otros factores influyentes, así como las calificaciones cuantitativas obtenidas en cada nivel.

5. Variables de estudio

Este estudio presenta dos variables de objeto de estudio:

a. Contenidos curriculares: conocimientos y destrezas fundamentales matemáticas que le permita al estudiante comprender analíticamente el mundo y ser capaz de resolver problemas que surjan a lo largo de su vida personal y profesional.



b. Rendimiento académico: según Hernández (2005), *Definición Conceptual:* El rendimiento académico de los alumnos es el indicador de la productividad de un sistema educativo que suministra la data fundamental, que activa y desata cualquier proceso evaluativo destinado a alcanzar una educación de calidad. *Definición Operacional:* Es la media aritmética de las calificaciones de todos los alumnos de un docente que incluye solamente alumnos reprobados y aprobados.

6. Objetivos

Objetivo General:

Analizar los contenidos curriculares y el rendimiento académico en el área de matemáticas en los estudiantes del BGU de los Colegios cuyos alumnos mayoritariamente ingresan a las carreras técnicas, el curso de nivelación (SNNA) del Área 1 y el primer año de las carreras técnicas de la Universidad de Cuenca.

Objetivos Específicos:

- Comparar los contenidos curriculares en el área de matemáticas en los estudiantes del BGU, el curso de nivelación (SNNA) y el primer año de las carreras técnicas de la Universidad de Cuenca.
- Comparar el rendimiento académico en el área de matemáticas en los estudiantes del BGU de los Colegios cuyos alumnos ingresan a las carreras técnicas, el curso de nivelación (SNNA) del área 1 y el primer año de carrera técnica de la Universidad de Cuenca.
- Interpretar la concordancia de contenidos existentes en cada nivel para determinar los desfases y brechas durante el proceso de aprendizaje.
- Determinar si el rendimiento académico está vinculado con los contenidos abordados y adquiridos en cada nivel educativo.

7. Marco Teórico

La educación en el Ecuador ha adquirido cambios notables en el proceso de admisión, no sólo para Unidades Educativas a nivel escolar, medio y secundario; también en la enseñanza Superior. Para algunos autores, estas variaciones han sido positivas, pues alcanzar conocimientos comunes,



posibilita escoger cualquier carrera en la Universidad; sin embargo, también, “carece de bases sicopedagógicas sólidas y las reemplaza por un limitado intento de desarrollar “destrezas” ” (Área de Educación de la Universidad Andina Simón Bolívar, 2011, p.5).

Los aspectos anteriores son factores que pueden dificultar la inclinación por una carrera específica, sobre todo en aquellas carreras técnicas, que necesitan, tal como lo menciona Tracey Tokuhama (2014) “el perfil bachillerato parece ser igual a lo de la universidad, pero difiere por el nivel de profundidad y por la demanda de destrezas de contenido en la universidad”

“Una vez consensuada la definición del perfil entre todos los actores ecuatorianos, se puede preguntar a los representantes de las universidades si las características expresadas son iguales a sus perfiles de ingresos deseados. Lo más probable es que difieran en un grado significativo porque solo un alrededor de un 70% de los estudiantes cumplen con el Bachillerato, un porcentaje pequeño aplica a la universidad, y alrededor de la mitad de ellos terminan estudios del tercer nivel. El abandono universitario tiene muchas causas, una importante causa es la falta de preparación de quienes ingresan. Será importante tener las opiniones de los líderes universitarios sobre el perfil del bachiller para ajustar las características con el fin de responder al porcentaje de estudiantes que siguen sus estudios de tercer nivel” (Tokuhama, Tracey. 2014, p.82)

En las carreras técnicas en la asignatura de matemáticas en la Universidad de Cuenca, la deserción y pérdida de los estudiantes es notoria, tanto en nivelación de carrera (SNNA), como en el primer año. Con lo cual surgen varias hipótesis y deducciones acerca del contenido curricular adquirido en el BGU, en relación a los conocimientos obtenidos en cada nivel superior. Si bien responde a gran parte de las necesidades educativas, laborales, personales y académicas para su ingreso a la educación superior, el nivel de profundidad en los contenidos abordados y la exigencia es mayor que en las instituciones de educación secundaria.

Sin embargo, para el ingreso a una Universidad pública ecuatoriana, el proceso se rige en la aplicación obligatoria del ENES (Examen Nacional para la Educación Superior), el cual “es un instrumento de evaluación aptitudinal de



baja sensibilidad a la instrucción formal, ya que no se relaciona directamente con los planes de estudio de bachillerato.” (Sistema Nacional De Nivelación Y Admisión (SNNA), 2011), a todos los estudiantes de último año de bachillerato o para quienes opten por una Educación Superior estatal ecuatoriana.

“El rendimiento académico es una de las cuestiones de suma importancia en el ámbito educativo, ya que es el indicador de la productividad de un sistema que involucra a profesores y estudiantes y suministra la data fundamental que activa y desata cualquier proceso evaluativo destinado a alcanzar una educación de calidad” (Hernández, 2005, p.9). La definición operacional de rendimiento académico “es la media aritmética de las calificaciones de todos los alumnos de un docente que incluye solamente alumnos reprobados y aprobados” (Hernández, 2005, p.15), tomando en consideración esos factores para su medición.

“Al establecer las correlaciones entre las variables de estudio, se observa que el promedio de calificaciones de la educación secundaria tiene una relación positiva con los resultados del examen de admisión, [...] lo que permite concluir que uno de los principales indicadores del éxito académico de los alumnos se relaciona con las calificaciones obtenidas en sus estudios previos. Así, existe una correlación moderada entre el puntaje de admisión de matemáticas y el promedio de calificaciones del primer año de preparatoria, [...] corroborándose una de las conclusiones del estudio de Frutos (1997) donde refiere que “aunque la variable más predictiva fuera el promedio de preparatoria, en muchos casos, alguna sección del examen aumenta ésta validez” (Navarro, Rubén, 2006, p.15)

8. Metodología

Población

Estudiantes que cursan el tercer año de Bachillerato General Unificado de los Colegios de Cuenca, cuyos alumnos ingresaron a la nivelación de carrera del Área 1 (Técnica) en la Universidad de Cuenca., en los periodos de septiembre 2012, hasta febrero 2015; con lo cual, se realizará un conteo de los colegios de cada parte de la población,



Estudiantes de nivelación de las carreras técnicas de la Universidad de Cuenca desde el septiembre 2012, hasta febrero 2015. El criterio de selección para el Área 1 es el siguiente, partiendo de septiembre de 2012 y según la asignación de cupos ofertados en cada facultad:

Facultad	Cantidad de estudiantes que ingresan a Nivelación	Periodo	TOTAL
Facultad de Arquitectura y Urbanismo	60	Septiembre 2012 – Febrero 2013	595
Facultad de Ciencias Químicas	140		
Facultad de Ingeniería	395		
Facultad de Arquitectura y Urbanismo	60	Marzo 2013 – Julio 2013	200
Facultad de Ciencias Químicas	140		
Facultad de Ingeniería	0		
Facultad de Arquitectura y Urbanismo	60	Septiembre 2013 – Febrero 2014	595
Facultad de Ciencias Químicas	140		
Facultad de Ingeniería	395		
Facultad de Arquitectura y Urbanismo	60	Marzo 2014 – Julio 2014	200



Facultad de Ciencias Químicas	140		
Facultad de Ingeniería	0		
Facultad de Arquitectura y Urbanismo	60	Septiembre 2014 – Febrero 2015	595
Facultad de Ciencias Químicas	140		
Facultad de Ingeniería	395		
Facultad de Arquitectura y Urbanismo	60	Marzo 2015 – Julio 2015	200
Facultad de Ciencias Químicas	140		
Facultad de Ingeniería	0		
TOTAL			2 385

Estudiantes de primer año de las carreras técnicas de la Universidad de Cuenca desde febrero 2013, hasta febrero 2015.

Muestra

Al tener una gran cantidad de estudiantes y colegios de procedencia en el tercero de BGU en la ciudad de Cuenca, dividiéndoles en públicos y privados para aplicar una estratificación, que se postulen a una carrera técnica.

Con el mismo criterio se procederá en los otros niveles, para el ciclo de nivelación (SNNA) y el primer ciclo de las carreras técnicas. Para estos grupos de estudiantes, los datos serán proporcionados por el Sistema de Gestión Académica de la Universidad de Cuenca.

Objetivo	Método	Técnicas	Resultados
<p>Comparar los contenidos curriculares en el área de matemáticas en los estudiantes del BGU, el curso de nivelación (SNNA) y el primer año de las carreras técnicas de la Universidad de Cuenca.</p>	Analítico	Fichaje	Objetivos
		Revisión documental	Número de horas por semana
	Deductivo	Resúmenes	Destrezas con criterio de desempeño
		Organizadores gráficos	Conocimientos esenciales
	Sintético	Redacción del documento	Indicadores esenciales de evaluación.
		Grupos Focales	Estrategias de aprendizaje
Comparativo		Situaciones de evaluación.	
<p>Comparar el rendimiento académico en el área de matemáticas en</p>	Analítico	Revisión documental	Colegio de procedencia
	Registro de datos	Organizadores gráficos	Calificaciones



los estudiantes del BGU de los Colegios de quienes ingresen a las carreras técnicas, el curso de nivelación (SNNA) y el primer año del Área 1 de la Universidad de Cuenca.	Sintético	Grupos Focales	cuantitativas
	Inductivo incompleto de inducción por simple enumeración o conclusión probable	Encuestas Prueba estandarizada Fichas socio- económicas Calificaciones cuantitativas de ciertos estudiantes del BGU.	obtenidas Año de graduación
	Muestreo aleatorio por conglomerados	Calificaciones cuantitativas del examen final de Nivelación. Calificaciones cuantitativas del examen final de primer ciclo.	
Interpretar la concordancia de contenidos existentes en cada	Analítico	Fichaje	Contenidos
	Sintético	Revisión documental Organizadores	curriculares Número de



nivel para determinar si existen desfases y brechas durante el proceso de aprendizaje.	Concordancia	gráficos Redacción del documento Tablas	horas por semana
Determinar si el rendimiento académico está vinculado con los contenidos abordados y adquiridos en cada nivel educativo.	Analítico Deductivo Concordancia	Fichaje Revisión documental Organizadores gráficos Redacción del documento Tablas	

9. Esquema tentativo

Resumen

Abstract

Índice

Capítulo I: Fundamentación teórica

Procesos de admisión, exámenes de ingreso a nivel de Latinoamérica, ENES.

Capítulo II: Contenidos curriculares en el área de Matemática

Se compararán los contenidos curriculares de: Bachillerato General Unificado, Curso de nivelación de carrera (SNNA), Área 1, primer ciclo de las carreras técnicas.



Relación entre los contenidos existentes: relación entre el BGU y el curso de nivelación (SNNA) y relación entre el curso de nivelación (SNNA), Área 1 y el primer año de carreras técnicas.

Capítulo III: Análisis rendimiento Académico en el área de Matemática

Autores que definen la medición del rendimiento académico

Factores que influyen en el rendimiento académico

Rendimiento Académico en: Bachillerato General Unificado, Curso de nivelación de carrera (SNNA) y primer ciclo de las carreras técnicas.

Capítulo IV: Relación entre contenidos curriculares y rendimiento académico en el área de matemáticas

Anexos

Bibliografía

10. Cronograma de actividades



Actividades	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Febrero	Marzo
Revisión documental	XXXX												
Análisis del Currículo del BGU		XXXX											
Análisis del Sílabo de Nivelación de Carrera (SNNA) Área 1		X	XXXX										



Análisis del Sílabo de las carreras técnicas			X	XXXX									
Análisis de datos de los estudiantes del BGU					XXXX	XX							
Análisis de datos de los estudiantes de nivelación de Carrera (SNNA) Área						XXXX	XX						



1													
Análisis de datos de los estudiantes de primer año de carrera							xx	XXXX					
Síntesis de resultados									XXXX				
Comparación de rendimientos										XXXX			
Elaboración											XXXX	XXXX	



de resultados													
Edición Final													XXXX



DESCRIPCIÓN	UNIDA D	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	TOTA L
1. RECURSOS HUMANOS				
1.1 Tutor	Hora	20		
1.2 Autora	Hora	1500		
SUBTOTAL 1				
2. TRANSPORTE LOCAL				
2.1 Taxis	Carrera	5	2.5	12.50
2.2 Bus	Carrera	100	0.25	25.00
2.3 Gasolina	Mes	10	10	100.00
SUBTOTAL 2				137.50
3. MOBILIARIO Y EQUIPOS INFORMÁTICOS.				
3.1 Computadora	Unidad	1	900.00	900.00
3.3 Internet	Mes	15	28.32	424.80
SUBTOTAL 3				1324.8 0
4. MATERIAL DE OFICINA				



4.1 Papel bond	Resma	500	1	3.50
4.2 Impresiones	Unidad	300	0.05	15.00
4.3 Copias	Unidad	300	0.02	6.00
4.4 Tinta para impresora	Unidad	3	4.5	13.50
SUBTOTAL 4				38.00
5. RECURSOS INSTITUCIONALES				
5.1 Fichas Socioeconómicas de los estudiantes de las carreras técnicas de nivelación (SNNA)	Unidad			
5.2 Fichas Socioeconómicas de los estudiantes de las carreras técnicas de primer ciclo	Unidad			
5.3 Registro de notas de estudiantes del BGU de los colegios de procedencia de las carreras técnicas	Unidad	3		
5.4 Registro de notas de estudiantes de nivelación	Unidad	6		



(SNNA) de las carreras técnicas.				
5.5 Registro de notas de estudiantes de primer ciclo de las carreras técnicas	Unidad	6		
5.6 Sílabos de cada Nivel	Unidad	2		
SUBTOTAL 5				
Total				1500.30

11. Recursos

12. Referencias bibliográficas

1. Área de Educación de la Universidad Andina Simón Bolívar. "Análisis de la Propuesta del Nuevo Bachillerato" Disponible en <http://www.uasb.edu.ec/UserFiles/372/File/pdfs/NOTICIASYSUCESOS/2011/Analisis1.pdf>. Accedido: 7 de noviembre de 2014
2. Barahona U, Planck. 2014. Factores determinantes del rendimiento académico de los estudiantes de la Universidad de Atacama. Estud. pedagóg, vol.40, no.1, p.25-39. ISSN 0718-0705. Disponible en: http://mingaonline.uach.cl/scielo.php?pid=S0718-07052014000100002&script=sci_arttext Accedido el: 26 de octubre de 2014.
3. Cancio, Laura. 2009. La Evaluación Formativa en el área de Matemática y su incidencia en el rendimiento escolar en los niños de quinto y sexto años de educación básica de la escuela fiscal mixta "Simón Rodríguez" de la ciudad de Esmeraldas, periodo lectivo 2007-2008. Lineamiento. Obtenido de Repositorio Digital: Universidad Nacional de Loja: <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/7078>. Accedido el: 26 de octubre de 2014



4. Cortés Flores, Aída, & Palomar Lever, Joaquina. (2008). The process of admission as a means of predicting academic performance in higher education. *Universitas Psychologica*, 7(1), 199-215. Disponible en: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-92672008000100015&lng=pt&tlng=en Accedido el: 21 de febrero de 2015.
5. Función Ejecutiva del Ecuador. 2010. Ley Orgánica de Educación Superior. Disponible en: <http://www.ces.gob.ec/descargas/ley-organica-de-educacion-superior>.
6. Garbanzo, Guiselle María. 2007. Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios, una reflexión desde la calidad de la educación superior pública. *Revista Educación* 31(1), 43-63, ISSN: 0379-708. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/440/44031103.pdf> Accedido el: 26 de octubre de 2014.
7. Inglés, C., Benavides, G., Redondo, J., García-Fernández, J., Ruiz-Esteban, C., Estévez, C. & Huescar, E.. 2009. Conducta Prosocial Y Rendimiento Académico En Estudiantes Españoles De Educación Secundaria Obligatoria. *Anales de Psicología, Norteamérica*, 25, ene. 2009. Disponible en: <http://revistas.um.es/analesps/article/view/71541>. Accedido en 26 oct. 2014.
8. Jara, Delia et al. 2008. Factores influyentes en el rendimiento académico de estudiantes del primer año de medicina. *An. Fac. med., Lima*, v. 69, n. 3. Disponible en http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832008000300009&lng=es&nrm=iso. Accedido el: 26 oct. 2014
9. Lujambio, Vanessa., Ramos, Sofía & Santiviago, Carina. 2012. El Ingreso a la Universidad: Cursos Introdutorios. Disponible en: http://www.alfaguia.org/www-alfa/images/ponencias/clabesII/LT_2/ponencia_completa_69.pdf Accedido el: 28 de enero de 2015.
10. Ministerio de Educación. "Información básica sobre la estructura curricular del BGU". Disponible en: <http://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/09/INFORMACION-BGU-WEB.pdf> Accedido en: 7 de noviembre de 2014



11. Muñoz, Esther y Juan Gómez. 2005. Enfoques de Aprendizaje y Rendimiento Académico De Los Estudiantes Universitarios. Revista de Investigación Educativa, 2005, Vol. 23, n.º 2, págs. 417-432. Disponible en <http://www.profesorchong.info.ve/clases/%20%20ENFOQUES%20DE%20APRENDIZAJE%20Y%20RENDIMIENTO.pdf> Accedido el: 26 de octubre de 2014
12. Navarro, Edel. 2006. Factores Asociados al Rendimiento Académico. Revista Iberoamericana de Educación (ISSN: 1681-5653). Disponible en: <http://www.rieoei.org/investigacion/512Edel.PDF>. Accedido el: 29 de enero de 2015
13. Rosário, Pedro , Abílio Lourenço, Olímpia Paiva, Adriana Rodrigues, Antonio Valle & Elián Tuero-Herrero. 2012. Predicción del rendimiento en matemáticas: efecto de variables personales, socioeducativas y del contexto escolar. Psicothema. Vol. 24, nº 2, pp. 289-295. Disponible en: <http://www.unioviedo.net/reunido/index.php/PST/article/view/9623/9368>. Accedido el: 26 de octubre de 2014
14. SENESCYT. 2011. SISTEMA NACIONAL DE NIVELACIÓN Y ADMISIÓN (SNNA). Disponible en: http://www.educacionsuperior.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/07/SNNA_PRESENTACION.pdf Accedido el: 20 de enero de 2015.
15. SNNA. 2011. Examen Nacional Para La Educación Superior (Enes). Disponible en: <http://www.senna.gob.ec/dw-pages/Descargas/instructivo%20ENES%20new.pdf>. Accedido el: 26 de octubre de 2014.